

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication : 2 810 261

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : 00 07639

⑮ Int Cl<sup>7</sup> : B 01 F 17/52, B 01 F 17/42, C 08 F 216/12, C 09 C 3/  
10, D 21 H 19/48, C 09 K 7/02 // (C 08 F 216/12, 220:16,  
220:56)

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 15.06.00.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 21.12.01 Bulletin 01/51.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : COATEX SA Société anonyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : SUAU JEAN MARC, JACQUEMET  
CHRISTIAN, MONGOIN JACQUES et GANE PATRICK  
A C.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) :

⑤④ UTILISATION DE COPOLYMERES FAIBLEMENT ANIONIQUES COMME AGENT DISPERSANT ET/OU D'AIDE  
AU BROYAGE DE SUSPENSION AQUEUSE DE MATIERES MINERALES, SUSPENSIONS AQUEUSES  
OBTENUES ET LEURS UTILISATIONS.

⑤⑦ L'invention concerne l'utilisation d'un copolymère fai-  
blement anionique et hydrosoluble, comme agent disper-  
sant et/ ou d'aide au broyage de pigments et/ ou charges  
minérales en suspension aqueuse donnant d'une part un  
faible potentiel Zéta aux suspensions aqueuses desdites  
charges et/ ou pigments et d'autre part apportant une stabi-  
lisation électro-stérique desdites suspensions.

L'invention concerne également lesdites suspensions  
aqueuses de pigments et/ ou charges minérales et leurs uti-  
lisations dans les domaines du papier, comme la fabrication  
ou le couchage du papier, et des boues de forage mises en  
oeuvre pour la prospection ou l'extraction pétrolière.

FR 2 810 261 - A1



UTILISATION DE COPOLYMERES FAIBLEMENT ANIONIQUES COMME  
AGENT DISPERSANT ET/OU D'AIDE AU BROyage DE SUSPENSION  
AQUEUSE DE MATIERES MINERALES, SUSPENSIONS AQUEUSES  
OBTENUES ET LEURS UTILISATIONS

5

La présente invention concerne le secteur technique des charges minérales, notamment pour les applications papetières, et leurs traitements appropriés afin d'améliorer soit le procédé de fabrication de la feuille de papier, soit ses propriétés.

10

L'invention concerne en premier lieu l'utilisation d'un copolymère faiblement anionique et hydrosoluble, comme agent dispersant et/ou d'aide au broyage de pigments et/ou charges minérales en suspension aqueuse donnant d'une part un faible potentiel Zéta aux suspensions aqueuses desdites charges et/ou pigments et d'autre part apportant une stabilisation électro-stérique desdites suspensions.

15

L'invention concerne également ledit agent faiblement anionique, hydrosoluble, dispersant et/ou d'aide au broyage de pigments et/ou charges minérales en suspension aqueuse donnant d'une part un faible potentiel Zéta aux suspensions aqueuses desdites charges et/ou pigments et d'autre part apportant une stabilisation électro-stérique desdites suspensions.

20

L'invention concerne également lesdites suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales et leurs utilisations notamment dans les domaines du papier, comme entre autre la fabrication ou le couchage du papier, avec obtention en particulier de propriétés égales ou meilleures de la feuille, et notamment d'opacité, de brillance ou encore d'imprimabilité, ou bien encore notamment dans le domaine des boues de forage mises en œuvre pour la prospection ou l'extraction pétrolière.

25

L'invention concerne enfin les papiers fabriqués et/ou couchés par la mise en œuvre desdites suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales ainsi que les boues de forage contenant lesdites suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales.

30

En effet, lors de la fabrication du papier, il est de plus en plus habituel de remplacer une partie des fibres de cellulose, onéreuses, par des charges minérales et/ou pigments, meilleur marché, afin de réduire le coût du papier tout en améliorant, par exemple son opacité, sa blancheur ou encore ses propriétés d'imprimabilité.

5

Les charges minérales et/ou pigments tels que par exemple, le carbonate de calcium naturel ou synthétique, les dolomies, l'hydroxyde de magnésium, le kaolin, le talc, le gypse, l'oxyde de titane, ou encore l'hydroxyde d'aluminium sont normalement incorporés dans la feuille de papier au cours de sa formation sur la toile.

10

Ceci est réalisé en incorporant la charge minérale et/ou pigment sous forme, soit pulvérulente, soit de suspension aqueuse, à la pâte papetière de telle sorte que la pâte soit drainée sur la toile et que les particules de charges minérales et/ou pigments en suspension soit retenue dans la feuille fibreuse obtenue. Cette rétention n'étant pas totale pousse le papetier à utiliser des additifs chimiques et les fabricants de charges à mettre en œuvre des agents de traitement de surface de ces matières minérales.

15

20

De même, lors du traitement de la feuille de papier par couchage, le papetier utilise dans sa formulation des matières minérales généralement mises en suspension, soit par le papetier lui-même, soit par le fabricant, à l'aide d'additifs anioniques tels que par exemple les polyacrylates ou les polyphosphates ou autres ou à l'aide d'additifs cationiques tels que par exemple les polyacrylates ou polyméthacrylates cationisés comme les méthacrylates de diméthyle-amino-éthyle quaternaires ou les résines mélamine-formol, les résines épichlorhydrine, les résines dicyandiamide ou autres.

25

30

Ainsi l'homme du métier connaît des agents d'aide au broyage ou des dispersants hydrosolubles (FR 2 488 814, FR 2 603 042, EP 0 100 947, EP 0 100 948, EP 0 129 329, EP 0 542 643, EP 0 542 644) de polymères et/ou copolymères de type anionique pour réaliser des suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales. Mais celles-ci ont l'inconvénient de nécessiter l'ajout de composés cationiques pendant le processus de fabrication de la feuille de papier lorsqu'elles sont mises en œuvre dans ces opérations de fabrication de la feuille, et d'aboutir à des papiers couchés d'opacité

ne répondant pas à l'opacité requise par l'utilisateur final lorsqu'elles sont mises en œuvre dans les opérations de couchage du papier.

5 D'autre part l'homme du métier connaît des agents d'aide au broyage ou des dispersants hydrosolubles (EP 0 281 134, EP 0 307 795) de polymères et/ou copolymères de type cationique pour réaliser des suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales qui présentent le risque majeure d'une incompatibilité avec tout milieu anionique présent dans les formulations papetières, pouvant aller jusqu'à la prise en masse du milieu, bloquant ainsi toute la production.

10

Une autre solution est connue de l'homme du métier pour aboutir à des suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales stables dans le temps et avec une concentration en matière sèche élevée en même temps qu'une fine granulométrie des particules.

15 Cette solution (WO 91/09067) consiste à utiliser des copolymères hydrosolubles amphotères comme agent, faiblement anionique, hydrosoluble, dispersant et/ou d'aide au broyage de pigments et/ou charges minérales. Cependant de tels copolymères présentent l'inconvénient d'être sensibles au pH et à la force ionique du milieu et d'être en outre facilement hydrolysables.

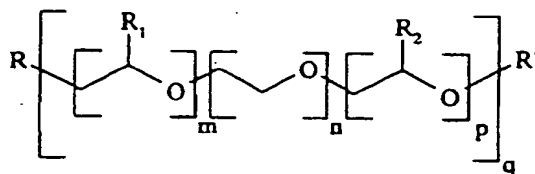
20

Ainsi, l'homme du métier se trouve confronté au problème d'obtenir des suspensions aqueuses de charges minérales et/ou pigments, affinées, stables dans le temps, moyennement à fortement concentrées en matière minérale, ne présentant aucun risque d'incompatibilité dans les formulations papetières, faiblement sensibles au pH et à la force ionique des milieux mis en œuvre dans les formulations papetières ainsi qu'au problème d'obtenir des suspensions permettant d'aboutir à des propriétés de la feuille répondant aux critères de l'utilisateur final, problème qu'aucune des solutions à sa disposition ne permet de résoudre totalement.

25

30 Forte des inconvénients précités concernant les suspensions aqueuses anioniques ou cationiques ou encore des suspensions aqueuses obtenues à l'aide d'agents amphotères,

la Demanderesse a trouvé de manière inattendue que la présence dans le copolymère d'au moins un monomère de formule (I)



dans laquelle

- m et p représentent un nombre de motifs d'oxyde d'alkylène inférieur ou égal à 150,
- 5 - n représente un nombre de motifs d'oxyde d'éthylène inférieur ou égal à 150,
- q représente un nombre au moins égal à 1 et tels que

$$5 \leq (m+n+p)q \leq 150$$

R<sub>1</sub> l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

10 R<sub>2</sub> l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

R représente le radical insaturé polymérisable, appartenant au groupe des esters acrylique, méthacrylique, maléique, itaconique, crotonique, vinylphtalique ainsi que les insaturés uréthannes tels que par exemple les acryluréthanne, méthacryluréthanne, 15 α-α' diméthyl-isopropényl-benzyluréthanne, allyluréthanne, de même qu'au groupe des éthers allyliques ou vinyliques ou encore au groupe des amides éthyléniquement insaturés,

R' représente un radical hydrocarboné ayant 1 à 5 atomes de carbone

20 a permis la mise au point de copolymères hydrosolubles faiblement anioniques permettant la stabilisation électro-stérique conduisant ainsi à l'obtention de suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales résolvant les problèmes énoncés ci-dessus, c'est-à-dire conduisant, notamment à l'obtention de suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales moyennement à fortement chargées en 25 matière minérale, stables dans le temps, sans sédimentation, faiblement sensibles au

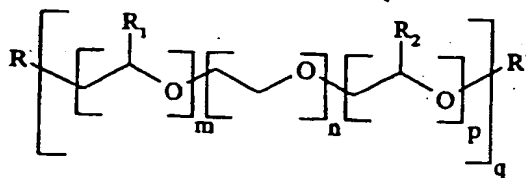
pH et à la force ionique des milieux mis en œuvre dans les formulations papetières ou pétrolières, et ayant un potentiel Zéta faible.

5 Ainsi, l'art antérieur décrit pour l'essentiel des agents dispersants et/ou d'aide au broyage, anioniques, cationiques ou amphotères ou faiblement anioniques hydrosolubles.

10 En effet la demande de brevet européen EP 0 870 784 décrit des agents faiblement anioniques, mais ces agents donnent des suspensions aqueuses à fort potentiel Zéta et ne permettent pas de résoudre le problème posé à l'utilisateur final.

Ainsi, selon l'invention, l'agent dispersant et/ou d'aide au broyage se distingue de l'art antérieur en ce qu'il se compose

- 15 a) d'au moins un monomère anionique et à fonction monocarboxylique  
 b) éventuellement d'au moins un monomère anionique à fonction dicarboxylique ou à fonction sulfonique ou phosphorique ou phosphonique ou leur mélange  
 c) d'au moins un monomère non ionique, le monomère non ionique étant constitué d'au moins un monomère de formule (I) :



20 dans laquelle

- m et p représentent un nombre de motifs d'oxyde d'alkylène inférieur ou égal à 150,
- n représente un nombre de motifs d'oxyde d'éthylène inférieur ou égal à 150,
- q représente un nombre au moins égal à 1 et tels que

$$5 \leq (m+n+p)q \leq 150$$

25  $R_1$  l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

$R_2$  l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

5 R représente le radical insaturé polymérisable, appartenant au groupe des esters acrylique, méthacrylique, maléique, itaconique, crotonique, vinylphtalique ainsi que les insaturés uréthannes tels que par exemple les acryluréthane, méthacryluréthane,  $\alpha$ - $\alpha'$  diméthyl-isopropényl-benzyluréthane, allyluréthane, de même qu'au groupe des éthers allyliques ou vinyliques ou encore au groupe des amides éthyléniquement insaturés,

10 R' représente un radical hydrocarboné ayant 1 à 5 atomes de carbone

15 d) éventuellement d'un monomère du type acrylamide ou méthacrylamide ou leurs dérivés et leurs mélanges ou bien encore d'un ou plusieurs monomères non hydrosolubles tels que les acrylates ou méthacrylates d'alkyle, les vinyliques tels que l'acétate de vinyle, la vinylpyrrolidone, le styrène, l'alphaméthylstyrène et leurs dérivés, et

e) éventuellement d'au moins un monomère possédant au moins deux insaturations éthyléniques appelé dans la suite de la demande monomère réticulant

20

donnant les propriétés de faible potentiel Zéta et de stabilité électro-stérique aux suspensions.

25 Ces buts sont atteints grâce à l'utilisation comme agent dispersant et/ou d'aide au broyage d'un copolymère constitué :

a) d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique

b) éventuellement d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à

fonction dicarboxylique ou sulfonique ou phosphorique ou phosphonique ou leur mélange

c) d' au moins un monomère non ionique de formule (I) et

5

d) éventuellement d'un monomère du type acrylamide ou méthacrylamide ou leurs dérivés et leurs mélanges ou bien encore d'un ou plusieurs monomères à insaturation éthylénique non hydrosolubles tels que les acrylates ou méthacrylates d'alkyle, les vinyliques tels que l'acétate de vinyle, la vinylpyrrolidone, le styrène, l'alphaméthylstyrène et leurs dérivés,

10

e) éventuellement d'au moins un monomère réticulant

le total des constituants a), b), c), d) et e) étant égal à 100 %, avec d'autre part la présence obligatoire de monomère de type a) pour pouvoir assurer la dispersion des matières minérales à haute et moyenne concentration en matière sèche et la présence obligatoire de monomère de type c) en combinaison avec le monomère de type a) pour assurer la stabilisation électro-stérique des suspensions aqueuses de matières minérales à haute et moyenne concentration en matière sèche.

15

20

L'utilisation, selon l'invention, d'un copolymère faiblement anionique et hydrosoluble, comme agent dispersant et/ou d'aide au broyage de pigments et/ou charges minérales en suspension aqueuse se caractérise en ce que ledit copolymère est constitué :

25

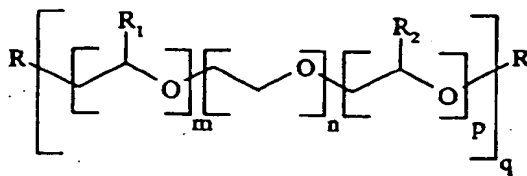
a) d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique tels que l'acide acrylique ou méthacrylique ou encore les hémiesters de diacides tels que les monoesters en C<sub>1</sub> à C<sub>4</sub> des acides maléique ou itaconique, ou leurs mélanges,

30



- b) éventuellement d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique ou sulfonique ou phosphorique ou phosphonique ou leur mélange choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique tels que l'acide crotonique, isocrotonique, cinnamique, itaconique, maléique, citraconique ou encore les anhydrides d'acides carboxyliques, tels que l'anhydride maléique ou choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction sulfonique tels que l'acide acrylamido-méthyl-propane-sulfonique, le méthallylsulfonate de sodium, l'acide vinyl sulfonique et l'acide styrène sulfonique ou bien encore choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphorique tels que le phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol, le phosphate de méthacrylate de propylène glycol, le phosphate d'acrylate d'éthylène glycol, le phosphate d'acrylate de propylène glycol et leurs éthoxylats ou bien encore choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphonique tels que l'acide vinyl phosphonique, ou leurs mélanges

- c) d'au moins un monomère à insaturation éthylénique non ionique de formule (I) :



dans laquelle

- m et p représentent un nombre de motifs d'oxyde d'alkylène inférieur ou égal à 150,
- n représente un nombre de motifs d'oxyde d'éthylène inférieur ou égal à 150,
- q représente un nombre au moins égal à 1 et tels que

$$5 \leq (m+n+p)q \leq 150$$

$R_1$  l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

$R_2$  l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

R représente le radical insaturé polymérisable, appartenant au groupe des esters

acrylique, méthacrylique, maléique, itaconique, crotonique, vinylphtalique ainsi que les insaturés uréthannes tels que par exemple les acryluréthane, méthacryluréthane,  $\alpha$ - $\alpha'$  diméthyl-isopropényl-benzyluréthane, allyluréthane, de même qu'au groupe des éthers allyliques ou vinyliques ou encore au groupe des amides éthyléniquement insaturés,

R' représente un radical hydrocarboné ayant 1 à 5 atomes de carbone

d) éventuellement d'un monomère du type acrylamide ou méthacrylamide ou leurs dérivés et leurs mélanges ou bien encore d'un ou plusieurs monomères non hydrosolubles tels que les acrylates ou méthacrylates d'alkyle, les vinyliques tels que l'acétate de vinyle, la vinylpyrrolidone, le styrène, l'alphaméthylstyrène et leurs dérivés,

et

e) éventuellement d'au moins un monomère réticulant choisi d'une manière non limitative dans le groupe constitué par le diméthacrylate d'éthylène glycol, le triméthylolpropanetriacrylate, l'acrylate d'allyle, les maléates d'allyle, le méthylène-bis-acrylamide, le méthylène-bis-méthacrylamide, le tétrallyloxyéthane, les triallylcyanurates, les éthers allyliques obtenus à partir de polyols tels que le pentaérythritol, le sorbitol, le sucrose ou autres.

le total des constituants a), b), c), d) et e) étant égal à 100 %

et en ce que ledit copolymère possède une viscosité spécifique au plus égale à 10, préférentiellement au plus égale à 5 et très préférentiellement au plus égale à 2.

Plus particulièrement l'utilisation du copolymère précité est caractérisée en ce que ledit copolymère est constitué, exprimé en poids :

a) de 2 % à 85 % et encore plus particulièrement de 2 % à 80 % d'au moins un

monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique  
choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction  
monocarboxylique tels que l'acide acrylique ou méthacrylique ou encore les  
hémiesters de diacides tels que les monoesters en C<sub>1</sub> à C<sub>4</sub> des acides maléique ou  
itaconique, ou leurs mélanges,

5

b) de 0 % à 80 % et encore plus particulièrement de 0 % à 50 % et très  
particulièrement de 0 % à 20 % d'au moins un monomère anionique à insaturation  
éthylénique et à fonction dicarboxylique ou sulfonique ou phosphorique ou  
phosphonique ou leur mélange choisi parmi les monomères à insaturation  
éthylénique et à fonction dicarboxylique tels que l'acide crotonique, isocrotonique,  
cinnamique, itaconique, maléique, citraconique ou encore les anhydrides d'acides  
carboxyliques, tels que l'anhydride maléique ou choisi parmi les monomères à  
insaturation éthylénique et à fonction sulfonique tels que l'acide acrylamido-  
méthyl-propane-sulfonique, le méthallylsulfonate de sodium, l'acide vinyl  
sulfonique et l'acide styrène sulfonique ou bien encore choisi parmi les monomères  
à insaturation éthylénique et à fonction phosphorique tels que l'acide vinyl  
phosphorique, le phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol, le phosphate de  
méthacrylate de propylène glycol, le phosphate d'acrylate d'éthylène glycol, le  
phosphate d'acrylate de propylène glycol et leurs éthoxylats ou bien encore choisi  
parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphonique tels que  
l'acide vinyl phosphonique, ou leurs mélanges

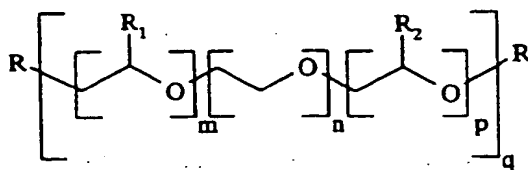
10

15

20

c) de 20 % à 95 % d'au moins un monomère à insaturation éthylénique non ionique de  
formule (I) :

25



dans laquelle

- m et p représentent un nombre de motifs d'oxyde d'alkylène inférieur ou égal à 150,
- n représente un nombre de motifs d'oxyde d'éthylène inférieur ou égal à 150,
- q représente un nombre au moins égal à 1 et tels que

$$5 \leq (m+n+p)q \leq 150$$

5

R<sub>1</sub> l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

R<sub>2</sub> l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

10

R représente le radical insaturé polymérisable, appartenant au groupe des esters acrylique, méthacrylique, maléique, itaconique, crotonique, vinylphtalique ainsi que les insaturés uréthannes tels que par exemple les acryluréthanne, méthacryluréthanne, α-α' diméthyl-isopropényl-benzyluréthanne, allyluréthanne, de même qu'au groupe des éthers allyliques ou vinyliques ou encore au groupe des amides éthyléniquement insaturés,

15

R' représente un radical hydrocarboné ayant 1 à 5 atomes de carbone

20

d) de 0 % à 50 % d'un monomère du type acrylamide ou méthacrylamide ou leurs dérivés et leurs mélanges ou bien encore d'un ou plusieurs monomères non hydrosolubles tels que les acrylates ou méthacrylates d'alkyle, les vinyliques tels que l'acétate de vinyle, la vinylpyrrolidone, le styrène, l'alphaméthylstyrène et leurs dérivés,

25

e) de 0 % à 3 % d'au moins un monomère réticulant choisi d'une manière non limitative dans le groupe constitué par le diméthacrylate d'éthylène glycol, le triméthylolpropanetriacrylate, l'acrylate d'allyle, les maléates d'allyle, le méthylène-bis-acrylamide, le méthylène-bis-méthacrylamide, le tétrallyloxyéthane, les triallylcyanurates, les éthers allyliques obtenus à partir de polyols tels que le pentaérythritol, le sorbitol, le sucrose ou autres.

le total des constituants a), b), c), d) et e) étant égal à 100 %

et en ce que ledit copolymère possède une viscosité spécifique au plus égale à 10, préférentiellement au plus égale à 5 et très préférentiellement au plus égale à 2.

5

De manière encore plus préférentielle, l'utilisation du copolymère est caractérisée en ce que

10 a) le monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique est préférentiellement choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique tels que l'acide acrylique ou méthacrylique.

15 b) le monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique ou sulfonique ou phosphorique ou phosphonique ou leur mélange est préférentiellement choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique tels que les diacides parmi lesquels l'acide itaconique ou maléique ou bien encore choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction sulfonique tels que l'acide acrylamido-méthyl-propane-sulfonique, le méthallylsulfonate de sodium, l'acide vinyl sulfonique et l'acide styrène sulfonique  
20 ou bien encore choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphorique tels que le phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol, le phosphate de méthacrylate de propylène glycol, le phosphate d'acrylate d'éthylène glycol, le phosphate d'acrylate de propylène glycol et leurs éthoxylats ou leurs mélanges

25 c) le monomère à insaturation éthylénique non ionique de formule (I) est tel que

$R_1$  représente l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

$R_2$  représente l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

R représente le radical insaturé polymérisable, appartenant au groupe des esters acrylique, méthacrylique, maléique, itaconique, crotonique, vinylphthalique ainsi que les insaturés uréthannes tels que par exemple les acryluréthane, méthacryluréthane,  $\alpha$ - $\alpha'$  diméthyl-isopropényl-benzyluréthane, allyluréthane, de même qu'au groupe des éthers allyliques ou vinyliques ou encore au groupe des amides éthyléniquement insaturés,

R' représente un radical hydrocarboné ayant 1 à 5 atomes de carbone

10 d) le monomère du type acrylamide ou méthacrylamide ou leurs dérivés est choisi parmi l'acrylamide ou le méthacrylamide, et le monomère non hydrosoluble est choisi parmi l'acrylate d'éthyle ou le styrène

15 e) le réticulant est choisi parmi le groupe constitué par le diméthacrylate d'éthylène glycol, le triméthylolpropanetriacrylate, l'acrylate d'allyle, les maléates d'allyle, le méthylène-bis-acrylamide, le méthylène-bis-méthacrylamide, le tétrallyloxyéthane, les triallylcyanurates, les éthers allyliques obtenus à partir de polyols tels que le pentaérythritol, le sorbitol, le sucrose ou autres.

20 Le copolymère utilisé selon l'invention est obtenu par des procédés connus de copolymérisation radicalaire en solution, en émulsion directe ou inverse, en suspension ou précipitation dans des solvants appropriés, en présence de systèmes catalytiques et d'agents de transfert connus.

25 Ce copolymère obtenu sous forme acide et éventuellement distillé, peut être également partiellement ou totalement neutralisé par un ou plusieurs agents de neutralisation disposant d'une fonction neutralisante monovalente ou d'une fonction neutralisante polyvalente tels que par exemple pour la fonction monovalente ceux choisis dans le groupe constitué par les cations alcalins, en particulier le sodium, le potassium, le  
30 lithium, l'ammonium ou les amines primaires, secondaires ou tertiaires aliphatiques et/ou cycliques telles que par exemple la stéarylamine, les éthanolamines (mono-, di-,

- triéthanolamine), la mono et diéthylamine, la cyclohexylamine, la méthylcyclohexylamine ou bien encore pour la fonction polyvalente ceux choisis dans le groupe constitué par les cations divalents alcalino-terreux, en particulier le magnésium et le calcium, ou encore le zinc, de même que par les cations trivalents, dont en particulier l'aluminium, ou encore par certains cations de valence plus élevée.

Chaque agent de neutralisation intervient alors selon des taux de neutralisation propres à chaque fonction de valence.

- 10 Selon une autre variante, le copolymère issu de la réaction de copolymérisation peut éventuellement avant ou après la réaction de neutralisation totale ou partielle, être traité et séparé en plusieurs phases, selon des procédés statiques ou dynamiques connus de l'homme de l'art, par un ou plusieurs solvants polaires appartenant notamment au groupe constitué par l'eau, le méthanol, l'éthanol, le propanol, l'isopropanol, les
- 15 butanols, l'acétone, le tétrahydrofurane ou leurs mélanges.

L'une des phases correspond alors au copolymère utilisé selon l'invention comme agent dispersant et/ou d'aide au broyage de matières minérales en suspension aqueuse.

- 20 La viscosité spécifique du copolymère est symbolisée par la lettre  $\eta$  et est déterminée de la manière suivante :

On prend une solution de polymérisat de façon à obtenir une solution correspondant à 2,5 g de polymère sec neutralisé à la soude et à 50 ml d'une solution d'eau bipermutée.

- 25 Puis, on mesure avec un viscosimètre capillaire de constante de Baume égale à 0,000105 placé dans un bain thermostaté à 25°C le temps d'écoulement d'un volume donné de la solution précitée contenant le copolymère, ainsi que le temps d'écoulement du même volume de la solution d'eau bipermutée dépourvue dudit copolymère. Il est alors possible de définir la viscosité spécifique  $\eta$  grâce à la relation suivante :

$$\eta = \frac{\begin{array}{c} \text{(temps d'écoulement de} \\ \text{la solution de polymère)} \end{array} - \begin{array}{c} \text{(temps d'écoulement de} \\ \text{la solution d'eau permutée)} \end{array}}{\text{temps d'écoulement de la solution d'eau permutée}}$$

5

Le tube capillaire est généralement choisi de telle manière que le temps d'écoulement de la solution d'eau permutée dépourvue de copolymère soit d'environ 60 à 100 secondes, donnant ainsi des mesures de viscosité spécifique d'une très bonne précision.

- 10 L'invention concerne aussi ledit agent faiblement anionique, hydrosoluble, dispersant et/ou d'aide au broyage de pigments et/ou charges minérales en suspension aqueuse donnant d'une part un faible potentiel Zéta aux suspensions aqueuses desdites charges et/ou pigments et d'autre part apportant une stabilisation électro-stérique desdites suspensions. Cedit agent se caractérise en ce qu'il est le copolymère précédemment décrit.

15

- Les suspensions aqueuses de charges et/ou pigments selon l'invention, se caractérisent en ce qu'elles contiennent ledit agent et plus particulièrement en ce qu'elles contiennent de 0,05 % à 5 % en poids sec dudit agent par rapport au poids sec total des charges et/ou pigments, et encore plus particulièrement 0,3 % à 1,0 % en poids sec dudit agent par rapport au poids sec total des charges et/ou pigments.

20

- Elles se caractérisent également en ce que la charge et/ou pigment est choisi parmi le carbonate de calcium naturel tel que notamment la calcite, la craie ou encore le marbre, le carbonate de calcium synthétique encore carbonate de calcium précipité, les dolomies, l'hydroxyde de magnésium, le kaolin, le talc, le gypse, l'oxyde de titane, ou encore l'hydroxyde d'aluminium ou toute autre charge et/ou pigment habituellement mis en œuvre dans le domaine papetier ou pétrolier.

25

- 30 Elles se caractérisent enfin en ce qu'elles sont faiblement sensibles au pH et à la force

30



ionique des milieux et en ce qu'elles ont un potentiel Zéta faible, c'est-à-dire un potentiel Zéta compris entre 0 et -30 mV et préférentiellement entre 0 et -20 mV.

5 Les papiers fabriqués et/ou couchés selon l'invention se caractérisent en ce qu'ils contiennent les dites suspensions aqueuses de charges et/ou pigments selon l'invention.

Les boues de forage selon l'invention se caractérisent en ce qu'elles contiennent lesdites suspensions aqueuses de charges et/ou pigments selon l'invention.

10 En pratique l'opération de délitage encore appelée opération de dispersion de la substance minérale à disperser peut s'effectuer de deux manières différentes.

15 Une des manières consiste à réaliser sous agitation la préparation d'une suspension de charge et/ou pigment minéral en introduisant tout ou partie de l'agent dispersant selon l'invention dans la phase aqueuse, puis le matériau minéral, de manière à obtenir une suspension aqueuse moyennement à fortement chargée en matière minérale, stables dans le temps, sans sédimentation, faiblement sensible au pH et à la force ionique des milieux mis en œuvre dans les formulations papetières, et ayant un potentiel Zéta faible, c'est-à-dire un potentiel Zéta compris entre 0 et -30 mV et préférentiellement entre 0 et -20 mV.

25 Une autre des manières consiste à préparer la suspension de charge et/ou pigment minéral en introduisant dans le gâteau de charge et/ou pigment minéral la totalité de la quantité d'agent dispersant à tester de manière à obtenir une suspension aqueuse moyennement à fortement chargée en matière minérale, stables dans le temps, sans sédimentation, faiblement sensible au pH et à la force ionique des milieux mis en œuvre dans les formulations papetières, et ayant un potentiel Zéta faible, c'est-à-dire un potentiel Zéta compris entre 0 et -30 mV et préférentiellement entre 0 et -20 mV.

30 Cette opération de délitage peut être consécutive à l'opération de broyage décrite ci-

après ou bien peut être mise en œuvre de manière totalement indépendante.

5 Ainsi, en pratique, l'opération de broyage de la substance minérale à affiner consiste à broyer la substance minérale avec un corps broyant en particules très fines dans un milieu aqueux contenant l'agent d'aide au broyage.

10 A la suspension aqueuse de la substance minérale à broyer, on ajoute le corps broyant de granulométrie avantageusement comprise entre 0,20 et 4 millimètres. Le corps broyant se présente en général sous la forme de particules de matériaux aussi divers que l'oxyde de silicium, l'oxyde d'aluminium, l'oxyde de zirconium ou de leurs mélanges, ainsi que les résines synthétiques de haute dureté, les aciers, ou autres. Un exemple de composition de tels corps broyants est donné par le brevet FR 2 303 681 qui décrit des éléments broyants formés 30 % à 70 % en poids d'oxyde de zirconium, 0,1 % à 5 % d'oxyde d'aluminium et de 5 à 20 % d'oxyde de silicium.

15

Le corps broyant est de préférence ajouté à la suspension en une quantité telle que le rapport en poids entre ce matériau de broyage et la substance minérale à broyer soit d'au moins 2/1, ce rapport étant de préférence compris entre les limites 3/1 et 5/1.

20

Le mélange de la suspension et du corps broyant est alors soumis à l'action mécanique de brassage, telle que celle qui se produit dans un broyeur classique à micro-éléments.

25

Le temps nécessaire pour aboutir à la finesse souhaitée de la substance minérale après broyage varie selon la nature et la quantité des substances minérales à broyer, et selon le mode d'agitation utilisé et la température du milieu pendant l'opération de broyage.

Les suspensions aqueuses ainsi obtenues peuvent être utilisées dans le domaine du papier en charge de masse ou en couchage avec un potentiel Zéta faible.

30

Pendant la fabrication de la feuille de papier, c'est-à-dire pendant leur utilisation

comme charge de masse, ces suspensions peuvent être mises en œuvre avec les cassés de couchage.

Elles peuvent être également mises en œuvre dans le domaine des boues de forage telles que par exemple les boues douces bentonitiques, les boues salées saturées et les boues à l'eau de mer.

La portée et l'intérêt de l'invention seront mieux perçus grâce aux exemples suivants qui ne sauraient être limitatifs.

#### EXEMPLE 1

Cet exemple concerne la préparation d'une suspension de carbonate de calcium par simple délitage et la mise en évidence des propriétés apportées par la présence dans le monomère non ionique d'au moins un monomère de formule (I).

A cet effet pour chacun des essais suivants, effectués à partir d'un gâteau de filtration de marbre dont 73 % des particules ont un diamètre inférieur à un micromètre déterminé par la mesure Sédigraph 5100 de la société Micromeritics, on prépare la suspension aqueuse de marbre par introduction, dans le gâteau de la quantité nécessaire en poids sec d'agent de dispersion à tester par rapport au poids sec dudit gâteau à mettre en suspension pour obtenir une suspension aqueuse de carbonate de calcium à une concentration en matière sèche égale à 61 %.

Après 20 minutes d'agitation, on récupère dans un flacon un échantillon de la suspension de carbonate de calcium obtenue et on en mesure la viscosité Brookfield à l'aide d'un viscosimètre Brookfield type RVT, à une température de 25°C et une vitesse de rotation de 10 et 100 tours par minute avec le mobile adéquat.

Après un temps de 8 jours dans le flacon, la viscosité Brookfield de la suspension est mesurée par introduction, dans le flacon non agité, du mobile adéquat du viscosimètre

Brookfield type RVT, à une température de 25°C et une vitesse de rotation de 10 tours et 100 tours par minute (viscosité AVAG = viscosité Brookfield avant agitation).

5 Les mêmes mesures de viscosité Brookfield sont également effectuées une fois le flacon agité et constituent les résultats de viscosité Brookfield après agitation (viscosité APAG).

10 Pour la mesure du potentiel Zéta, on récupère également, après les 20 minutes d'agitation, un échantillon de la suspension de carbonate de calcium obtenue et on en disperse quelques gouttes dans une quantité suffisante de sérum obtenu par filtration mécanique de ladite suspension afin d'obtenir une suspension colloïdale à peine turbide.

15 Cette suspension est introduite dans la cellule de mesure du Zétamètre Zétamaster S de la société Malvern qui affiche directement la valeur du potentiel Zéta en mV.

Ces différentes mesures ont été effectuées pour les essais suivants.

Essai n° 1 :

20 Cet essai, illustrant l'art antérieur, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polyacrylate de sodium de viscosité spécifique égale à 4,80.

Essai n° 2 :

25 Cet essai, illustrant l'art antérieur, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un copolymère acide acrylique-anhydride maléique neutralisé à 100 % par la soude et de viscosité spécifique égale à 1,38.

Essai n° 3 :

Cet essai, illustrant un domaine hors de l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec

d'un homopolymère, de viscosité spécifique égale à 0,91 et dont le seul monomère est un monomère de formule (I) dans laquelle :

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

5  $R$  représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

Essai n° 4 :

10 Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,28 et constitué de :

a) 8,0 % en poids d'acide acrylique comme monomère anionique à fonction monocarboxylique

15 b) 5,5 % en poids de phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol comme monomère anionique à fonction phosphorique

c) 82,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle :

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacryluréthane

20  $R'$  représente le radical méthyle

d) 4,5 % en poids d'acrylate d'éthyle

avec  $(m+n+p)q = 113$ .

Essai n° 5 :

25 Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 0,78 et constitué de :

a) 8,0 % en poids d'acide acrylique comme monomère anionique à fonction monocarboxylique

b) 5,5 % en poids de phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol comme monomère anionique à fonction phosphorique

c) 75,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

5  $R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacryluréthane

$R'$  représente le radical méthyle

d) 11,5 % en poids d'acrylate d'éthyle

avec  $(m+n+p)q = 40$ .

10

Essai n° 6 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 0,51 et constitué de :

15 a) 8,0 % en poids d'acide acrylique comme monomère anionique à fonction monocarboxylique

b) 5,5 % en poids de phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol comme monomère anionique à fonction phosphorique

c) 71,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

20  $R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacryluréthane

$R'$  représente le radical méthyle

d) 15,5 % en poids d'acrylate d'éthyle

avec  $(m+n+p)q = 25$ .

25

Essai n° 7 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère

neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 0,51 et constitué de :

- 5 a) 8,0 % en poids d'acide acrylique comme monomère anionique à fonction monocarboxylique
- b) 5,5 % en poids de phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol comme monomère anionique à fonction phosphorique
- c) 67,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle
- $R_1$  représente l'hydrogène
- $R_2$  représente l'hydrogène
- R représente le groupe méthacryluréthane
- 10  $R'$  représente le radical méthyle
- d) 19,5 % en poids d'acrylate d'éthyle
- avec  $(m+n+p)q = 17$ .

15 **Essai n° 8 :**

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,6 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,56 et constitué de :

- a) 2,0 % en poids d'acide méthacrylique comme monomère anionique à fonction monocarboxylique
- 20 b) 13,0 % en poids de phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol comme monomère anionique à fonction phosphorique
- c) 85,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle
- $R_1$  représente l'hydrogène
- $R_2$  représente l'hydrogène
- 25 R représente le groupe méthacrylate
- $R'$  représente le radical méthyle
- avec  $(m+n+p)q = 113$ .

Essai n° 9 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,6 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 0,97 et constitué de :

- 5 a) 3,2 % en poids d'acide méthacrylique comme monomère anionique à fonction monocarboxylique
- b) 13,5 % en poids de phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol comme monomère anionique à fonction phosphorique
- c) 83,3 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

10  $R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

15 Essai n° 10 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,6 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 0,96 et constitué de :

- a) 8,5 % en poids d'acide méthacrylique comme monomère anionique à fonction monocarboxylique
- 20 b) 13,5 % en poids de phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol comme monomère anionique à fonction phosphorique
- c) 78,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

25  $R$  représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 17$ .



Essai n° 11 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,6 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,07 et constitué de :

5 a) 17,0 % en poids d'acide méthacrylique comme monomère anionique à fonction monocarboxylique

b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

10  $R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

Essai n° 12 :

15 Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,04 et constitué de :

a) 3,2 % en poids d'acide méthacrylique et 13,0% en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 8,0 % en poids d'acide acrylamido-méthyl-propane-sulfonique comme monomère anionique à fonction sulfonique

20 c) 75,8 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

25 avec  $(m+n+p)q = 45$ .

Essai n° 13 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,47 et constitué de :

- a) 3,3 % en poids d'acide méthacrylique et 13,0 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique
- 5 b) 5,0 % en poids d'acide itaconique comme monomère anionique à fonction dicarboxylique
- c) 78,7 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

10  $R$  représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

#### Essai n° 14 :

15 Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,38 et constitué de :

- a) 0,8 % en poids d'acide méthacrylique et 79,3 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique
- b) 19,9 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

20  $R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

25

#### Essai n° 15

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,38 et constitué de :

a) 0,4 % en poids d'acide méthacrylique et 79,6 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 20,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

5  $R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 113$ .

10 Essai n° 16 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,28 et constitué de :

a) 35,0 % en poids d'acide acrylique comme monomère anionique à fonction monocarboxylique

15 b) 20,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacryluréthane

$R'$  représente le radical méthyle

20 c) 45,0 % en poids d'acrylamide

avec  $(m+n+p)q = 17$ .

Essai n° 17 :

25 Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,03 et constitué de :

a) 35,0 % en poids d'acide acrylique comme monomère anionique à fonction monocarboxylique

b) 20,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

5  $R'$  représente le radical méthyle

c) 45,0 % en poids d'acrylamide

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

Essai n° 18 :

10 Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,65 et constitué de :

a) 15,0 % en poids d'acide méthacrylique et 12,0 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 73,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

15  $R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 8$ .

20

Essai n° 19 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,38 et constitué de :

25 a) 3,4 % en poids d'acide méthacrylique et 13,5 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 82,1 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

- 5 c) 1,0 % en poids d' EDMA comme monomère réticulant  
avec  $(m+n+p)q = 45$ .

Essai n° 20 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,16 et constitué de :

- 10 a) 3,9 % en poids d'acide méthacrylique et 1,1% en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

- b) 95,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

- 15 R représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

Essai n° 21 :

- 20 Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,07 et constitué de :

- a) 0,8 % en poids d'acide méthacrylique et 79,2% en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

- b) 20,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

- 25  $R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

R' représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

Essai n° 22 :

- 5 Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,7 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,16 et constitué de :

a) 1,7 % en poids d'acide méthacrylique et 13,2% en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 85,6 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

10

R<sub>1</sub> représente l'hydrogène

R<sub>2</sub> représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

R' représente le radical propyle

avec  $(m+n+p)q = 64$ .

15

Tous les résultats expérimentaux sont consignés dans les tableaux 1a à 1d suivants.

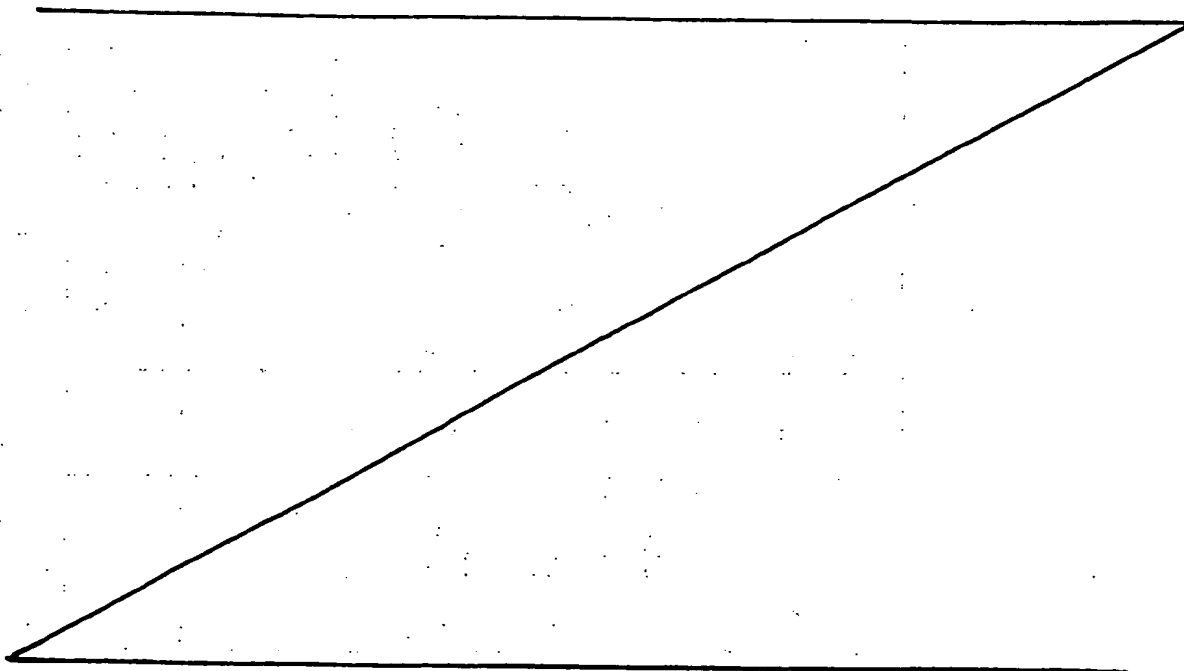


TABLEAU 1a

|                           | ESSAI<br>N° | MONOMERES CONSTITUANTS   | VISCOSITE<br>SPECIFIQUE | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |          |                                     |          |                        |          | POTENTIEL<br>ZETA<br>(mV) |
|---------------------------|-------------|--|-------------------------|------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|------------------------|----------|---------------------------|
|                           |             |  |                         | INITIALE                     |          | 8 J AVANT<br>AGITATION              |          | 8 J APRES<br>AGITATION |          |                           |
|                           |             |  |                         |                              |          |                                     |          |                        |          |                           |
|                           |             |  |                         | 10 T/min                     | 100T/min | 10 T/min                            | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min |                           |
| Art Antérieur             | 1           | 100% A A   | 4,80                    | 1000                         | 280      | 6000                                | 1500     | 1000                   | 300      | -50,6                     |
| Art Antérieur             | 2           | 70% A A<br>30% Anhydride maléique                                    | 1,38                    | 180                          | 110      | 2000                                | 500      | 400                    | 150      | -50,7                     |
| Domaine<br>Hors invention | 3           | 100% M. méthoxy PEG 2000   | 0,91                    | 2400                         | 1600     | Viscosité trop élevée non mesurable |          |                        |          |                           |
| Invention                 | 4           | 8,0% A A<br>5,5 % PO4MAEG<br>82,0% MU méthoxy PEG 5000<br>4,5 % A E  | 1,28                    | 4680                         | 830      | 2000                                | 600      | 1000                   | 440      | -20,2                     |
| Invention                 | 5           | 8,0 % A A<br>5,5 % PO4MAEG<br>75,0% MU méthoxy PEG 1800<br>11,5 % AE | 0,78                    | 3960                         | 1044     | 7600                                | 960      | 4000                   | 840      | -16,8                     |
| Invention                 | 6           | 8,0% A A<br>5,5 % PO4MAEG<br>71,0% MU méthoxy PEG 1100<br>15,5 % AE  | 0,51                    | 1860                         | 455      | 3200                                | 1140     | 1450                   | 520      | -20,7                     |

AA = Acide acrylique.  
 MU méthoxy PEG 1100 = Méthacryluréthane de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 1100.  
 M méthoxy PEG 2000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2000.  
 PO4MAEG = Phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol.  
 MU méthoxy PEG 1800 = Méthacryluréthane de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 1800.  
 AMPS = Acide acrylamido-méthyl-propane-sulfonique.  
 MU méthoxy PEG 5000 = Méthacryluréthane de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 5000.

TABLEAU 1b

|           | ESSAI<br>N° | MONOMERES CONSTITUANTS   | VISCOSITE<br>SPECIFIQUE | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |          |                        |          |                        |          | POTENTIEL<br>ZETA<br>(mV) |          |  |
|-----------|-------------|--|-------------------------|------------------------------|----------|------------------------|----------|------------------------|----------|---------------------------|----------|--|
|           |             |  |                         | INITIALE                     |          | 8 J AVANT<br>AGITATION |          | 8 J APRES<br>AGITATION |          |                           |          |  |
|           |             |  |                         | 10 T/min                     |          | 100T/min               |          | 10 T/min               |          |                           | 100T/min |  |
|           |             |  |                         | 10 T/min                     | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min |                           |          |  |
| Invention | 7           | 8,0 % A A<br>5,5 % PO4MAEG<br>67,0% MU méthoxy PEG 750<br>19,5% AE | 0,51                    | 7600                         | 968      | 9300                   | 1500     | 7300                   | 1540     | -23,3                     |          |  |
| Invention | 8           | 2,0% AMA<br>13,0 % PO4MAEG<br>85,0 % M méthoxy PEG 5000            | 1,56                    | 1800                         | 500      | 3200                   | 800      | 1300                   | 450      | -7,3                      |          |  |
| Invention | 9           | 3,2 % AMA<br>13,5 % PO4MAEG<br>83,3 % M méthoxy PEG 2000           | 0,97                    | 750                          | 330      | 3000                   | 500      | 700                    | 240      | -12,6                     |          |  |
| Invention | 10          | 8,5% AMA<br>13,5% PO4MAEG<br>78,0% M méthoxy PEG 750               | 0,96                    | 1200                         | 280      | 5600                   | 920      | 1700                   | 370      | -25,2                     |          |  |
| Invention | 11          | 17,0% AMA<br>83,0% M méthoxy PEG 2000                              | 1,07                    | 1700                         | 550      | 1360                   | 750      | 1980                   | 650      | -16,5                     |          |  |
| Invention | 12          | 3,2% AMA<br>13,0% A A<br>8,0% AMPS<br>75,8% M méthoxy PEG 2000     | 1,04                    | 2800                         | 790      | 3000                   | 900      | 2100                   | 530      | -18,7                     |          |  |

AA = Acide acrylique.  
 AMA = Acide méthacrylique.  
 MU méthoxy PEG 750 = Méthacryluréthane de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 750.  
 M méthoxy PEG 2000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2000.  
 PO4MAEG = Phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol.  
 AMPS = Acide acrylamido-méthyl-propane-sulfonique  
 M méthoxy PEG 5000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 5000.



TABLEAU 1c

|           | ESSAI<br>N° | MONOMERES CONSTITUANTS  | VISCOSITE<br>SPECIFIQUE | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |          |                        |          |                        |          | POTENTIEL<br>ZETA<br>(mV) |
|-----------|-------------|---|-------------------------|------------------------------|----------|------------------------|----------|------------------------|----------|---------------------------|
|           |             |   |                         | INITIALE                     |          | 8 J AVANT<br>AGITATION |          | 8 J APRES<br>AGITATION |          |                           |
|           |             |   |                         |                              |          |                        |          |                        |          |                           |
|           |             |   |                         | 10 T/min                     | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min |                           |
| Invention | 13          | 3,3% AMA<br>13,0% A A<br>5,0 % AITC<br>78,7% M méthoxy PEG 2000 | 1,47                    | 1100                         | 330      | 6000                   | 1000     | 1900                   | 570      | -10,9                     |
| Invention | 14          | 0,8% AMA<br>79,3% AA<br>19,9% M méthoxy PEG 2000                | 1,38                    | 7000                         | 1000     | 8000                   | 1100     | 6000                   | 810      | -27,5                     |
| Invention | 15          | 0,4% AMA<br>79,6% A A<br>20,0% M méthoxy PEG 5000               | 1,38                    | 6800                         | 900      | 8000                   | 1080     | 5600                   | 800      | -24,5                     |
| Invention | 16          | 35,0% A A<br>20,0% MU méthoxy PEG750<br>45,0% Acrylamide        | 1,28                    | 7400                         | 1020     | 9100                   | 1340     | 7240                   | 1040     | -29,8                     |
| Invention | 17          | 35,0% A A<br>20,0% M méthoxy PEG 2000<br>45,0 % Acrylamide      | 1,03                    | 8000                         | 1060     | 11800                  | 1630     | 7500                   | 1080     | -25,7                     |
| Invention | 18          | 15,0% AMA<br>12,0% A A<br>73,0% M méthoxy PEG 350               | 1,65                    | 2200                         | 650      | 7000                   | 1150     | 1600                   | 380      | -29,8                     |

AA = Acide acrylique.  
 AMA = Acide méthacrylique.  
 MU méthoxy PEG 750 = Méthacryluréthane de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 750.  
 M méthoxy PEG 2000 = Méthacryluréthane de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2000.  
 M méthoxy PEG 350 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 350.  
 AITC = Acide itaconique  
 AMPS = Acide acrylamido-méthyl-propane-sulfonique  
 M méthoxy PEG 5000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 5000.

TABLEAU 1d

|           | ESSAI<br>N° | MONOMERES CONSTITUANTS   | VISCOSITE<br>SPECIFIQUE | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |          |                        |          |                        |          | POTENTIEL<br>ZETA<br>(mV) |
|-----------|-------------|--|-------------------------|------------------------------|----------|------------------------|----------|------------------------|----------|---------------------------|
|           |             |  |                         | INITIALE                     |          | 8 J AVANT<br>AGITATION |          | 8 J APRES<br>AGITATION |          |                           |
|           |             |  |                         |                              |          |                        |          |                        |          |                           |
|           |             |  |                         | 10 T/min                     | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min |                           |
| Invention | 19          | 3,4 % AMA<br>13,5 % A A<br>82,1% M méthoxy PEG 2000<br>1,0% EDMA | 1,38                    | 3400                         | 650      | 12000                  | 2000     | 2100                   | 520      | -12,5                     |
| Invention | 20          | 3,9 % AMA<br>1,1% A A<br>95,0% M méthoxy PEG 2000                | 1,16                    | 9000                         | 3600     | 11000                  | 4250     | 5150                   | 2000     | -12,5                     |
| Invention | 21          | 0,8% AMA<br>79,2% A A<br>20,0% M méthoxy PEG 2000                | 1,07                    | 9400                         | 1080     | 9000                   | 1250     | 8050                   | 1150     | -20,3                     |
| Invention | 22          | 1,7% AMA<br>13,2% A A<br>85,6% M propoxy PEG 2800                | 1,28                    | 11200                        | 1440     | 12000                  | 2100     | 9000                   | 1200     | -16,5                     |

AA = Acide acrylique.

AMA = Acide méthacrylique.

M méthoxy PEG 2000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2000.

M propoxy PEG 2800 = Méthacrylate de propoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2800.

La lecture des tableaux 1a à 1d permet de mettre en évidence que l'utilisation de copolymère selon l'invention contenant comme monomère non ionique au moins un monomère de formule (I) aboutit à l'obtention de suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales, selon l'invention, moyennement à fortement chargées en matière minérale, stables dans le temps et ayant un potentiel Zéta faible.

### EXEMPLE 2

Cet exemple a pour but d'illustrer différents taux d'utilisation d'agent dispersant selon l'invention.

10

Dans ce but avec le même mode opératoire et le même matériel on teste différents taux de copolymères selon l'invention.

#### Essai n° 23 :

15 Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,4 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 0,98 et constitué de :

- a) 3,5 % en poids d'acide méthacrylique et 13,5 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique
- b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

20

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

25

#### Essai n° 24 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,6 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,17 et constitué de :

a) 3,5 % en poids d'acide méthacrylique et 13,5 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

5  $R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 11$ .

10 Essai n° 25 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 1,0 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 0,86 et constitué de :

a) 3,5 % en poids d'acide méthacrylique et 13,5 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

15 b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

20 avec  $(m+n+p)q = 17$ .

Tous les résultats expérimentaux sont consignés dans le tableau 2 suivant.

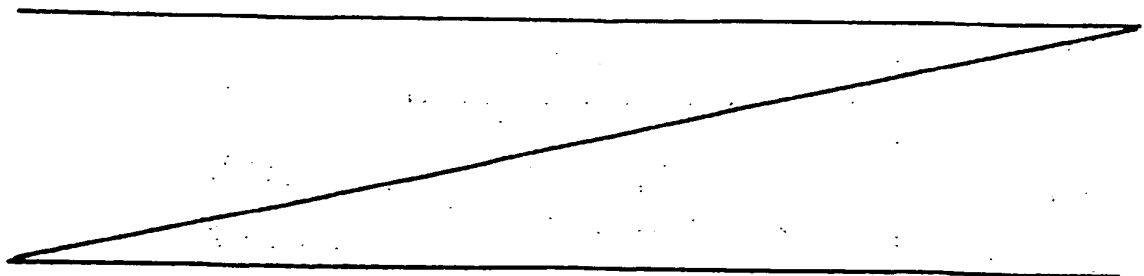


TABLEAU 2

| ESSAI<br>N° | MONOMERES CONSTITUANTS | QUANTITE<br>D'AGENT<br>(% sec / sec) | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |                        |          |                        |          |          | POTENTIEL<br>ZETA<br>(mV) |          |
|-------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------|----------|------------------------|----------|----------|---------------------------|----------|
|             |                        |                                      | INITIALE                     | 8 J AVANT<br>AGITATION |          | 8 J APRES<br>AGITATION |          |          |                           |          |
|             |                        |                                      |                              | 10 T/min               | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min | 10 T/min |                           | 100T/min |
|             |                        |                                      |                              |                        |          |                        |          |          |                           |          |
| Invention   | 23                     | 0,4                                  | 2000                         | 480                    | 1800     | 660                    | 1890     | 540      | -20,8                     |          |
| Invention   | 24                     | 0,6                                  | 2600                         | 540                    | 3000     | 750                    | 2500     | 510      | -24,2                     |          |
| Invention   | 25                     | 1,0                                  | 8000                         | 1300                   | 9000     | 1600                   | 8500     | 1500     | -25,9                     |          |

AA = Acide acrylique.  
 AMA = Acide méthacrylique.  
 M méthoxy PEG 750 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 750.  
 M méthoxy PEG 2000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2000.  
 M méthoxy PEG 500 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 500.

La lecture du tableau 2 permet de mettre en évidence que les suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales, selon l'invention, moyennement à fortement chargées en matière minérale, stables dans le temps et ayant un potentiel Zéta faible contiennent de 0,05 % à 5 % en poids sec de l'agent selon l'invention par rapport au poids sec total des charges et/ou pigments, et encore plus particulièrement 0,3 % à 1,0 % en poids sec dudit agent par rapport au poids sec total des charges et/ou pigments.

### EXEMPLE 3

Cet exemple a pour but d'illustrer les différentes valeurs du produit  $(m+n+p)q$  du monomère à insaturation éthylénique non ionique de formule (I) de l'agent dispersant selon l'invention.

Dans ce but avec le même mode opératoire et le même matériel on teste différents copolymères selon l'invention.

#### Essai n° 26 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,4 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,19 et constitué de :

- a) 3,5 % en poids d'acide méthacrylique et 13,5 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique
- b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 17$ .

#### Essai n° 27 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,8 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 0,81 et constitué de :

- a) 3,5 % en poids d'acide méthacrylique et 13,5 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique
- 5 b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

R' représente le radical méthyle

10 avec  $(m+n+p)q = 25$ .

Essai n° 28 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,4 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 1,05 et constitué de :

- 15 a) 3,5 % en poids d'acide méthacrylique et 13,5 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique
- b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

20 R représente le groupe méthacrylate

R' représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

Essai n° 29 :

25 Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre 0,4 % en poids sec d'un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 2,57 et constitué de :

- a) 3,5 % en poids d'acide méthacrylique et 13,5 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacrylate

5  $R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 113$ .

Tous les résultats expérimentaux sont consignés dans le tableau 3 suivant.

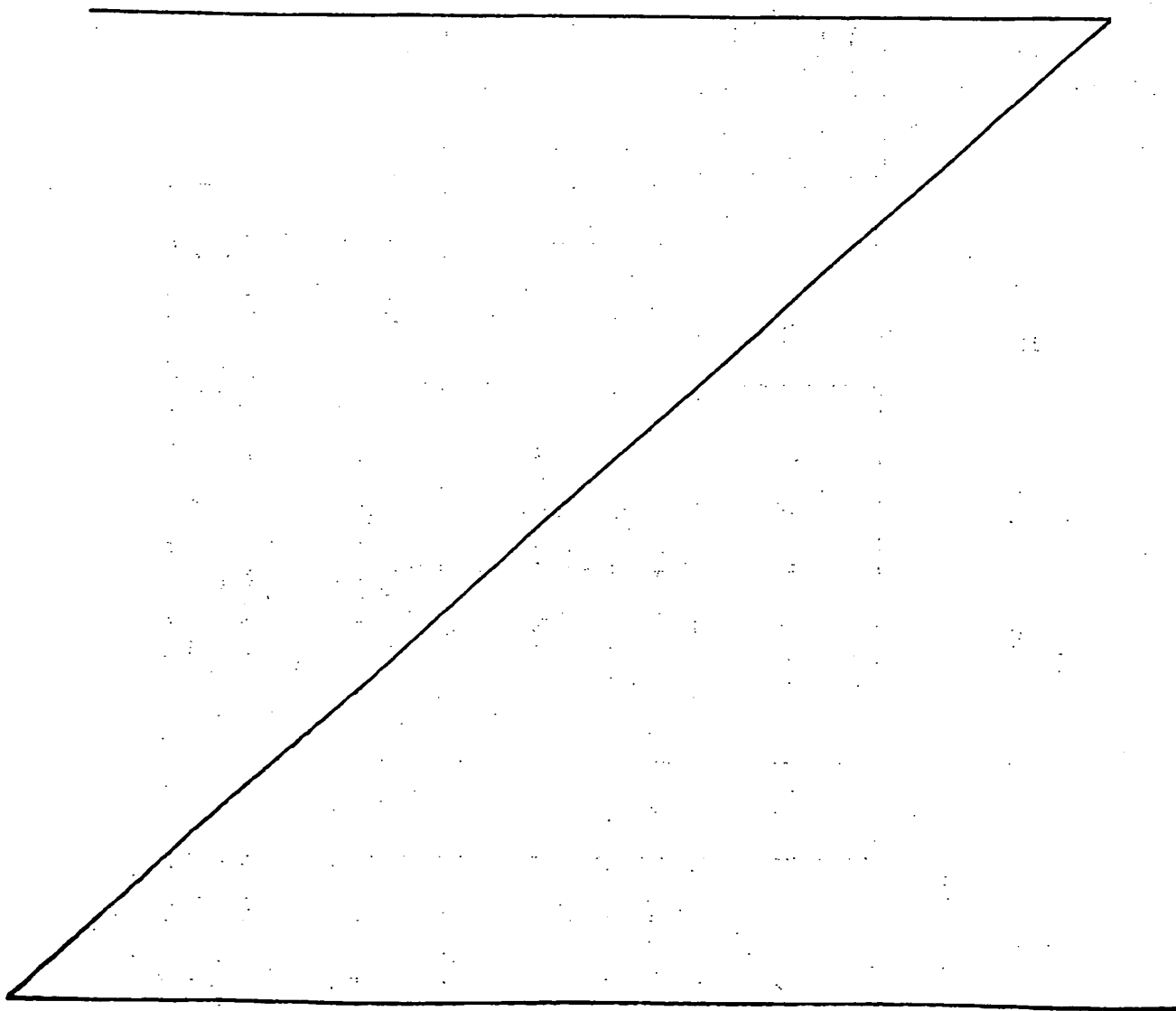




TABLEAU 3

|           | ESSAI<br>N° | MONOMERES CONSTITUANTS                            | (m + n + p) q | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |          |                        |          |                        |          | POTENTIEL<br>ZETA<br>(mV) |
|-----------|-------------|---|---------------|------------------------------|----------|------------------------|----------|------------------------|----------|---------------------------|
|           |             |   |               | INITIALE                     |          | 8 J AVANT<br>AGITATION |          | 8 J APRES<br>AGITATION |          |                           |
|           |             |   |               |                              |          |                        |          |                        |          |                           |
|           |             |   |               | 10 T/min                     | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min |                           |
| Invention | 26          | 3,5% AMA<br>13,5% A A<br>83,0% M méthoxy PEG 750  | 17            | 4000                         | 820      | 3200                   | 980      | 4500                   | 930      | -23,9                     |
| Invention | 27          | 3,5% AMA<br>13,5% A A<br>83,0% M méthoxy PEG 1100 | 25            | 3200                         | 810      | 4000                   | 1000     | 3500                   | 940      | -22,1                     |
| Invention | 28          | 3,5% AMA<br>13,5% A A<br>83,0% M méthoxy PEG 2000 | 45            | 2000                         | 470      | 3000                   | 850      | 2230                   | 590      | -18,6                     |
| Invention | 29          | 3,5% AMA<br>13,5% AA<br>83,0 % M méthoxy PEG 5000 | 113           | 4600                         | 820      | 9000                   | 1600     | 5000                   | 1200     | -6,7                      |

AA = Acide acrylique.  
 AMA = Acide méthacrylique.  
 M méthoxy PEG 750 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 750.  
 M méthoxy PEG 2000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2000.  
 M méthoxy PEG 1100 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 1100.  
 M méthoxy PEG 5000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 5000.

La lecture du tableau 3 permet de mettre en évidence que l'utilisation de copolymère selon l'invention contenant comme monomère non ionique au moins un monomère de formule (I) avec  $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$  aboutit à l'obtention de suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales, selon l'invention, moyennement à fortement chargées en matière minérale, stables dans le temps et ayant un potentiel Zéta faible.

#### EXEMPLE 4

Cet exemple a pour but d'illustrer différents poids moléculaires de l'agent dispersant selon l'invention.

10

Dans ce but avec le même mode opératoire et le même matériel on teste différents copolymères qui ont tous une viscosité spécifique différente pour une même composition pondérale en monomère et une même forme de neutralisation.

15

Pour les essais n° 30 à 35, ce sont des copolymères neutralisés à 100 % par de la soude et constitués de

20

- a) 3,2 % en poids d'acide méthacrylique comme monomère anionique à fonction monocarboxylique
- b) 13,5 % en poids de phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol comme monomère anionique à fonction phosphorique
- c) 83,3 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

25

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$

et ayant les viscosités spécifiques suivantes :

**Essai n° 30 :**

Le polymère mis en œuvre dans cet essai, à raison de 0,6 % en poids sec par rapport au poids sec de marbre, a une viscosité spécifique égale à 0,97 et illustre l'invention.

**5      Essai n° 31 :**

Le polymère mis en œuvre dans cet essai, à raison de 0,6 % en poids sec par rapport au poids sec de marbre, a une viscosité spécifique égale à 1,57 et illustre l'invention.

**Essai n° 32 :**

- 10      Le polymère mis en œuvre dans cet essai, à raison de 1,0 % en poids sec par rapport au poids sec de marbre, a une viscosité spécifique égale à 1,75 et illustre l'invention.**

**Essai n° 33 :**

- 15      Le polymère mis en œuvre dans cet essai, à raison de 0,8 % en poids sec par rapport au poids sec de marbre, a une viscosité spécifique égale à 3,72 et illustre l'invention.**

**Essai n° 34 :**

- 20      Le polymère mis en œuvre dans cet essai, à raison de 1,0 % en poids sec par rapport au poids sec de marbre, a une viscosité spécifique égale à 3,74 et illustre l'invention.**

**Essai n° 35 :**

- 25      Le polymère mis en œuvre dans cet essai, à raison de 1,0 % en poids sec par rapport au poids sec de marbre, a une viscosité spécifique égale à 5,08 et illustre l'invention.**

- 25      Pour les essais n° 36 à 39, ce sont des copolymères neutralisés à 100 % par de la soude et constitués de :**

- a) 8,0 % en poids d'acide acrylique comme monomère anionique à fonction monocarboxylique**

b) 5,5 % en poids de phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol comme monomère anionique à fonction phosphorique

c) 82,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacryluréthane

$R'$  représente le radical méthyle

d) 4,5 % en poids d'acrylate d'éthyle

avec  $(m+n+p)q = 113$

et ayant les viscosités spécifiques suivantes :

Essai n° 36 :

Le polymère mis en œuvre dans cet essai, à raison de 0,8 % en poids sec par rapport au poids sec de marbre, a une viscosité spécifique égale à 1,19 et illustre l'invention.

Essai n° 37 :

Le polymère mis en œuvre dans cet essai, à raison de 0,8 % en poids sec par rapport au poids sec de marbre, a une viscosité spécifique égale à 1,31 et illustre l'invention.

Essai n° 38 :

Le polymère mis en œuvre dans cet essai, à raison de 0,8 % en poids sec par rapport au poids sec de marbre, a une viscosité spécifique égale à 1,83 et illustre l'invention.

Essai n° 39 :

Le polymère mis en œuvre dans cet essai, à raison de 0,8 % en poids sec par rapport au poids sec de marbre, a une viscosité spécifique égale à 2,04 et illustre l'invention.

Pour les essais n° 40 et 41, ce sont des copolymères neutralisés à 100 % par de la soude et constitués de :

- a) 3,5 % en poids d'acide méthacrylique et 13,5 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique
- 5 b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle
  - $R_1$  représente l'hydrogène
  - $R_2$  représente l'hydrogène
  - R représente le groupe méthacrylate
  - $R'$  représente le radical méthyle
- 10 avec  $(m+n+p)q = 45$ .

et ayant les viscosités spécifiques suivantes :

Essai n° 40 :

- 15 Le polymère mis en œuvre dans cet essai, à raison de 0,4 % en poids sec par rapport au poids sec de marbre, a une viscosité spécifique égale à 0,98 et illustre l'invention.

Essai n° 41 :

- 20 Le polymère mis en œuvre dans cet essai, à raison de 0,4 % en poids sec par rapport au poids sec de marbre, a une viscosité spécifique égale à 2,33 et illustre l'invention.

Tous les résultats expérimentaux de viscosité Brookfield et de potentiel Zéta mesurés avec le même matériel et dans les mêmes conditions opératoires que dans l'exemple 1 sont consignés dans les tableaux 4a et 4b suivants.

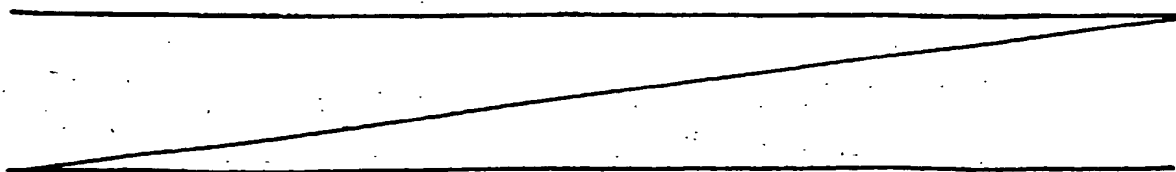


TABLEAU 4a

|           | ESSAI<br>N° | MONOMERES CONSTITUANTS                                | VISCOSITE<br>SPECIFIQUE | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |                        |          |                        |          |      | POTENIEL<br>ZETA<br>(mV) |
|-----------|-------------|---|-------------------------|------------------------------|------------------------|----------|------------------------|----------|------|--------------------------|
|           |             |   |                         | INITIALE                     | 8 J AVANT<br>AGITATION |          | 8 J APRES<br>AGITATION |          |      |                          |
|           |             |   |                         |                              | 10 T/min               |          | 10 T/min               |          |      |                          |
|           |             |   |                         |                              | 100T/min               | 100T/min | 100T/min               | 100T/min |      |                          |
| Invention | 30          | 3,2% AMA<br>13,5% PO4MAEG<br>83,3% M méthoxy PEG 2000 | 0,97                    | 750                          | 330                    | 3000     | 500                    | 700      | 240  | -12,6                    |
| Invention | 31          | 3,2% AMA<br>13,5% PO4MAEG<br>83,3% M méthoxy PEG 2000 | 1,57                    | 7400                         | 920                    | 13000    | 1300                   | 8400     | 1120 | -15,7                    |
| Invention | 32          | 3,2% AMA<br>13,5% PO4MAEG<br>83,3% M méthoxy PEG 2000 | 1,75                    | 19000                        | 2900                   | 22000    | 3200                   | 20000    | 3000 | -16,8                    |
| Invention | 33          | 3,2% AMA<br>13,5% PO4MAEG<br>83,3% M méthoxy PEG 2000 | 3,72                    | 20000                        | 2800                   | 25000    | 3000                   | 22000    | 2900 | -16                      |
| Invention | 34          | 3,2% AMA<br>13,5% PO4MAEG<br>83,3% M méthoxy PEG 2000 | 3,74                    | 9000                         | 1450                   | 13000    | 1950                   | 10000    | 1550 | -15,7                    |
| Invention | 35          | 3,2% AMA<br>13,5% PO4MAEG<br>83,3% M méthoxy PEG 2000 | 5,08                    | 13000                        | 2600                   | 15000    | 2750                   | 14000    | 2700 | -18,6                    |

AA = Acide acrylique.  
 AMA = Acide méthacrylique.  
 M méthoxy PEG 2000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2000.  
 PO4MAEG = Phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol.  
 AE = Acrylate d'éthyle.

TABLEAU 4b

|           | ESSAI<br>N° | MONOMERES CONSTITUANTS   | VISCOSITE<br>SPECIFIQUE | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |          |                        |          |                        |          | POTENTIEL<br>ZETA<br>(mV) |
|-----------|-------------|--|-------------------------|------------------------------|----------|------------------------|----------|------------------------|----------|---------------------------|
|           |             |  |                         | INITIALE                     |          | 8 J AVANT<br>AGITATION |          | 8 J APRES<br>AGITATION |          |                           |
|           |             |  |                         | 10 T/min                     |          | 10 T/min               |          | 10 T/min               |          |                           |
|           |             |  |                         | 10 T/min                     | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min |                           |
| Invention | 36          | 8,0% A A<br>5,5% PO4MAEG<br>82,0% MU méthoxy PEG 5000<br>4,5% AE | 1,19                    | 2200                         | 780      | 5000                   | 1700     | 3200                   | 1140     | -6,2                      |
| Invention | 37          | 8,0% A A<br>5,5% PO4MAEG<br>82,0% MU méthoxy PEG 5000<br>4,5% AE | 1,31                    | 950                          | 430      | 4500                   | 700      | 700                    | 390      | -5,7                      |
| Invention | 38          | 8,0% A A<br>5,5% PO4MAEG<br>82,0% MU méthoxy PEG 5000<br>4,5% AE | 1,83                    | 6400                         | 970      | 7000                   | 1100     | 1900                   | 600      | -8,6                      |
| Invention | 39          | 8,0% A A<br>5,5% PO4MAEG<br>82,0% MU méthoxy PEG 5000<br>4,5% AE | 2,04                    | 6800                         | 1280     | 9000                   | 1350     | 2200                   | 920      | -5,6                      |
| Invention | 40          | 3,5% AMA<br>13,5% A A<br>83,0% M méthoxy PEG 2000                | 0,98                    | 2000                         | 480      | 1800                   | 660      | 1890                   | 540      | -20,8                     |
| Invention | 41          | 3,5% AMA<br>13,5% A A<br>83,0% M méthoxy PEG 2000                | 2,33                    | 6400                         | 920      | 5000                   | 1010     | 6900                   | 1400     | -15,2                     |

AA = Acide acrylique.  
 AMA = Acide méthacrylique.  
 M méthoxy PEG 2000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2000.  
 PO4MAEG = Phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol.  
 MU méthoxy PEG 5000 = Méthacryluréthane de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 5000.  
 AE = Acrylate d'éthyle.

La lecture des tableaux 4a et 4b permet de mettre en évidence que l'utilisation de copolymère selon l'invention ayant une viscosité spécifique au plus égale à 10, préférentiellement au plus égale à 5 et très préférentiellement au plus égale à 2, aboutit à l'obtention de suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales, selon l'invention, fortement chargées en matière minérale, stables dans le temps et ayant un potentiel Zéta faible.

### EXEMPLE 5

Cet exemple a pour but d'illustrer différents types et taux de neutralisation de l'agent dispersant selon l'invention.

Dans ce but avec le même mode opératoire et le même matériel on teste, à raison de 0,4 % en poids sec par rapport au poids sec de marbre, les différents copolymères suivants, qui ont des neutralisations différentes pour une même composition pondérale en monomère et une même viscosité spécifique.

Ce sont tous des copolymères de viscosité spécifique égale à 1,05 et constitués de :

a) 3,5 % en poids d'acide méthacrylique et 13,5 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

R' représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

Les différents types et taux de neutralisation sont les suivants :



Essai n° 42 :

Le polymère mis en œuvre dans cet essai est neutralisé à 100 % par de la potasse et illustre l'invention.

5 Essai n° 43 :

Le polymère mis en œuvre dans cet essai est neutralisé à 100 % par de l'ammoniaque et illustre l'invention.

Essai n° 44 :

10 Le polymère mis en œuvre dans cet essai est totalement acide et illustre l'invention.

Essai n° 45 :

Le polymère mis en œuvre dans cet essai est neutralisé à 100 % par de la triéthanolamine (TEA) et illustre l'invention.

15

Essai n° 46 :

Le polymère mis en œuvre dans cet essai est neutralisé à 100 % par de l'hydroxyde de lithium et illustre l'invention.

20

Essai n° 47 :

Le polymère mis en œuvre dans cet essai est neutralisé à 50 % en moles par de l'hydroxyde de magnésium et illustre l'invention.

Essai n° 48 :

25 Le polymère mis en œuvre dans cet essai est neutralisé à 100 % par un mélange composé de 70 % en moles de soude et 30 % en moles de chaux et illustre l'invention.

Essai n° 49 :

Le polymère mis en œuvre dans cet essai est neutralisé à 100 % par un mélange composé de 50 % en moles de soude et 50 % en moles d'hydroxyde de magnésium et illustre l'invention.

- 5 Tous les résultats expérimentaux de viscosité Brookfield et de potentiel Zéta mesurés avec le même matériel et dans les mêmes conditions opératoires que dans l'exemple 1 sont consignés dans les tableaux 5a et 5b suivants.

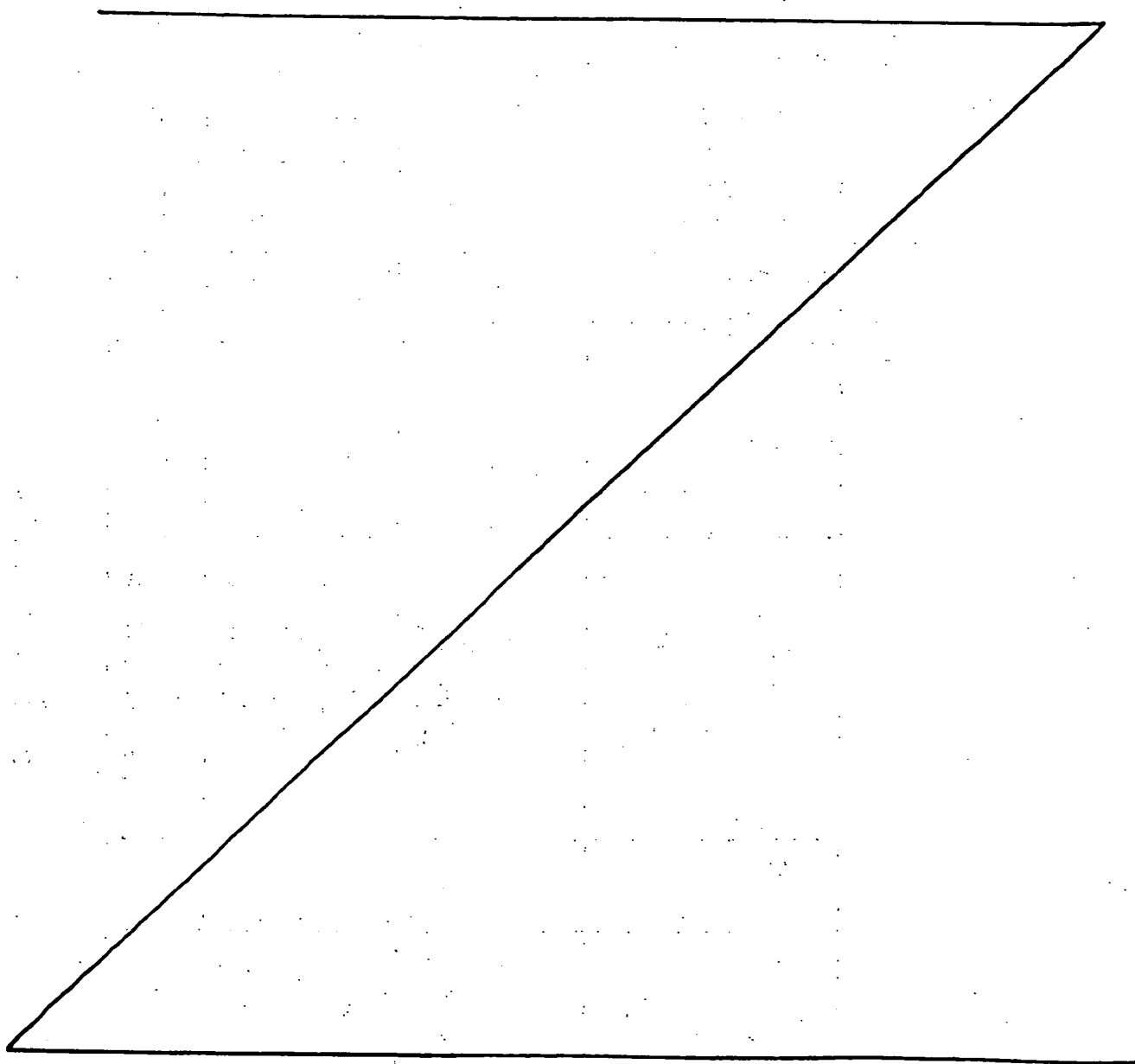


TABLEAU 5a

|           | ESSAI<br>N° | MONOMERES CONSTITUANTS                           | NEUTRALISATION         | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |          |                        |          |                        |          | POTENTIEL<br>ZETA<br>(mV) |
|-----------|-------------|--|------------------------|------------------------------|----------|------------------------|----------|------------------------|----------|---------------------------|
|           |             |  |                        | INITIALE                     |          | 8 J AVANT<br>AGITATION |          | 8 J APRES<br>AGITATION |          |                           |
|           |             |  |                        | 10 T/min                     | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min |                           |
| Invention | 42          | 3,5% AMA<br>13,5% AA<br>83,0% M méthoxy PEG 2000 | 100 K                  | 1100                         | 255      | 3000                   | 700      | 1200                   | 290      | -19,5                     |
| Invention | 43          | 3,5% AMA<br>13,5% AA<br>83,0% M méthoxy PEG 2000 | 100 NH <sub>4</sub> OH | 6000                         | 840      | 6000                   | 1100     | 4500                   | 790      | -14,7                     |
| Invention | 44          | 3,5% AMA<br>13,5% AA<br>83,0% M méthoxy PEG 2000 | 0                      | 2200                         | 490      | 5000                   | 1000     | 2500                   | 290      | -10,1                     |
| Invention | 45          | 3,5% AMA<br>13,5% AA<br>83,0% M méthoxy PEG 2000 | 100 TEA                | 4500                         | 700      | 4000                   | 900      | 2900                   | 550      | -14,8                     |
| Invention | 46          | 3,5% AMA<br>13,5% AA<br>83,0% M méthoxy PEG 2000 | 100 Li                 | 4100                         | 670      | 8000                   | 1050     | 7000                   | 950      | -20,3                     |
| Invention | 47          | 3,5% AMA<br>13,5% AA<br>83,0% M méthoxy PEG 2000 | 50 Mg                  | 1500                         | 360      | 3500                   | 650      | 1700                   | 325      | -8,8                      |

AA = Acide acrylique.

AMA = Acide méthacrylique.

M méthoxy PEG 2000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2000.

TABLEAU 56

|           | ESSAI<br>N° | MONOMERES CONSTITUANTS                           | NEUTRALISATION | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |          |                        |          |                        |          | POTENTIEL<br>ZETA<br>(mV) |
|-----------|-------------|--|----------------|------------------------------|----------|------------------------|----------|------------------------|----------|---------------------------|
|           |             |  |                | INITIALE                     |          | 8 J AVANT<br>AGITATION |          | 8 J APRES<br>AGITATION |          |                           |
|           |             |  |                | 10 T/min                     | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min | 10 T/min               | 100T/min |                           |
| Invention | 48          | 3,5% AMA<br>13,5% AA<br>83,0% M méthoxy PEG 2000 | 70Na-30Ca      | 4000                         | 620      | 5000                   | 1000     | 4000                   | 720      | -18,9                     |
| Invention | 49          | 3,5% AMA<br>13,5% AA<br>83,0% M méthoxy PEG 2000 | 50Na-50Mg      | 4600                         | 800      | 7000                   | 1100     | 5200                   | 850      | -15,5                     |

AA = Acide acrylique.

AMA = Acide méthacrylique.

M méthoxy PEG 2000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2000.

- La lecture des tableaux 5a et 5b permet de mettre en évidence que l'utilisation de copolymère selon l'invention, totalement acide ou partiellement ou totalement neutralisé par un ou plusieurs agents de neutralisation disposant d'une fonction neutralisante monovalente ou d'une fonction neutralisante polyvalente aboutit à
- 5 l'obtention de suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales, selon l'invention, fortement chargées en matière minérale, stables dans le temps et ayant un potentiel Zéta faible.

#### EXEMPLE 6

- 10 Cet exemple concerne le broyage d'une suspension de carbonate de calcium naturel pour l'affiner en une suspension micro-particulaire.

- Dans ce but, pour chaque essai on introduit 0,75 % en poids sec, par rapport au poids sec total du carbonate de calcium, d'agent d'aide au broyage à tester dans une
- 15 suspension aqueuse à 42 % en matière sèche d'un marbre provenant du gisement de Carrare et de diamètre moyen de l'ordre de 10  $\mu\text{m}$ .

- La suspension circule dans un broyeur du type Dyno-Mill à cylindre fixe et impulseur tournant, dont le corps broyant est constitué par des billes de corindon de diamètre
- 20 compris dans l'intervalle 0,6 millimètre à 1 millimètre.

- Le volume total occupé par le corps broyant est de 1150 centimètres cubes tandis que sa masse est de 2900 g.

- 25 La chambre de broyage a un volume de 1400 centimètres cubes.

La vitesse circonférentielle du broyeur est de 10 mètres par seconde.

La suspension de carbonate de calcium est recyclée à raison de 18 litres par heure.

La sortie du Dyno-Mill est munie d'un séparateur de mailles 200 microns permettant de séparer la suspension résultant du broyage et le corps broyant.

La température lors de chaque essai de broyage est maintenue à environ 60°C.

5

A la fin du broyage ( $T_0$ ), on récupère dans un flacon un échantillon de la suspension pigmentaire. La granulométrie de cette suspension ( % des particules inférieures à 1 micromètre) est mesurée à l'aide d'un granulomètre Sédigraph 5100 de la société Micromeritics.

10

La viscosité Brookfield de la suspension est mesurée à l'aide d'un viscosimètre Brookfield type RVT, à une température de 20°C et des vitesses de rotation de 10 tours par minute et 100 tours par minute avec le mobile adéquat.

15

Après un temps de repos de 8 jours dans le flacon, la viscosité Brookfield de la suspension est mesurée par introduction, dans le flacon non agité, du mobile adéquat du viscosimètre Brookfield type RVT, à une température de 20°C et des vitesses de rotation de 10 tours par minute et 100 tours par minute (viscosité AVAG = avant agitation).

20

Les mêmes mesures de viscosité Brookfield sont également effectuées une fois le flacon agité et constituent les résultats de viscosité APAG (après agitation).

25

Ainsi, dans les différents essais sont testés les différents agents d'aide au broyage suivants.

#### Essai n° 50 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 0,98 et constitué de :

a) 3,4 % en poids d'acide méthacrylique et 13,6 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique.

b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

5  $R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

10 Essai n° 51 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre un polymère neutralisé à 100 % par la potasse, de viscosité spécifique égale à 0,98 et constitué de :

a) 3,4 % en poids d'acide méthacrylique et 13,6 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

15 b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

20 avec  $(m+n+p)q = 45$ .

Essai n° 52 :

25 Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre un polymère, de viscosité spécifique égale à 0,98, neutralisé à 100 % de manière à ce que 50 % des groupes acides soient neutralisés à la soude et 50 % des groupes acides soient neutralisés à l'hydroxyde de magnésium, et constitué de :

a) 3,4 % en poids d'acide méthacrylique et 13,6 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

5  $R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

Essai n° 53 :

10 Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre un polymère non neutralisé, de viscosité spécifique égale à 0,98 et constitué de :

a) 3,4 % en poids d'acide méthacrylique et 13,6 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

15  $R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

20 Tous les résultats expérimentaux de viscosité Brookfield et de potentiel Zéta mesurés avec le même matériel et dans les mêmes conditions opératoires que dans l'exemple 1 sont consignés dans le tableau 6 suivant.

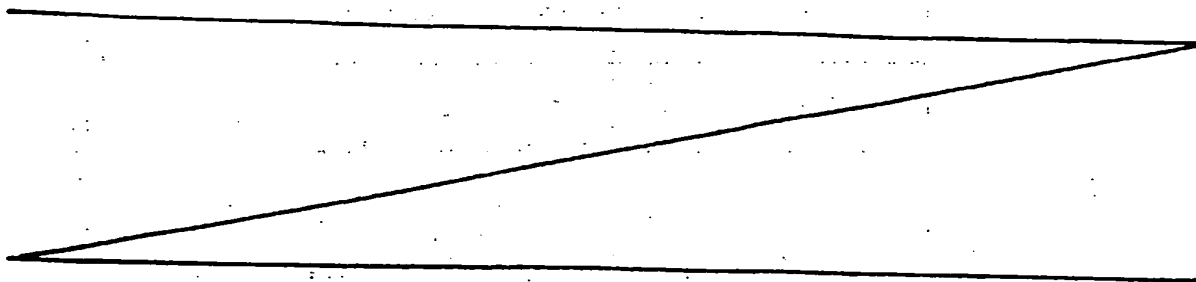




TABLEAU 6

|           | ESSAI<br>N° | MONOMERES<br>CONSTITUANTS                              | NEUTRALISATION<br>TAUX/ION | GRANULOMETRIE<br>(% < 1 µm) | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |                        |           |                        |           |          | POTENTIEL<br>ZETA<br>(mV) |           |
|-----------|-------------|--|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|----------|---------------------------|-----------|
|           |             |  |                            |                             | INITIALE                     | 8 J AVANT<br>AGITATION |           | 8 J APRES<br>AGITATION |           |          |                           |           |
|           |             |  |                            |                             |                              | 10 T/min               | 100 T/min | 10 T/min               | 100 T/min | 10 T/min |                           | 100 T/min |
|           |             |  |                            |                             |                              |                        |           |                        |           |          |                           |           |
| Invention | 50          | 3,4 % AMA<br>13,6 % AA<br>83,0 % M méthoxy<br>PEG 2000 | 100 Na                     | 70,4                        | 2400                         | 370                    | 1700      | 455                    | 750       | 170      | -15,7                     |           |
| Invention | 51          | 3,4 % AMA<br>13,6 % AA<br>83,0 % M méthoxy<br>PEG 2000 | 100 K                      | 73,9                        | 2550                         | 430                    | 1500      | 535                    | 950       | 230      | - 13,4                    |           |
| Invention | 52          | 3,4 % AMA<br>13,6 % AA<br>83,0 % M méthoxy<br>PEG 2000 | 50 Na - 50 Mg              | 72,3                        | 1300                         | 300                    | 650       | 120                    | 650       | 112      | - 11,9                    |           |
| Invention | 53          | 3,4 % AMA<br>13,6 % AA<br>83,0 % M méthoxy<br>PEG 2000 | 0                          | 70,7                        | 2850                         | 460                    | 1350      | 315                    | 500       | 93       | - 8,7                     |           |

AMA = Acide méthacrylique.

AA = Acide acrylique.

M méthoxy PEG 2000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2000.

La lecture du tableau 6 permet de mettre en évidence que l'utilisation de copolymère selon l'invention, totalement acide ou partiellement ou totalement neutralisé par un ou plusieurs agents de neutralisation disposant d'une fonction neutralisante monovalente ou d'une fonction neutralisante polyvalente aboutit à l'obtention de suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales broyées, selon l'invention, moyennement à fortement chargées en matière minérale, stables dans le temps et ayant un potentiel Zéta faible.

#### 10 EXEMPLE 7

Cet exemple concerne le broyage d'une suspension de dolomie pour l'affiner en une suspension micro-particulaire.

15 Dans ce but, pour chaque essai on introduit 0,50 % en poids sec, par rapport au poids sec total de dolomie, d'agent d'aide au broyage à tester dans une suspension aqueuse à 65 % en matière sèche d'une dolomie de refus à 100  $\mu\text{m}$  égal à 4,2 % et dont le diamètre médian mesuré à l'aide d'un granulomètre CILAS du type 850 est de 15,03 micromètres.

20 La suspension circule dans un broyeur du type Dyno-Mill à cylindre fixe et impulseur tournant, dont le corps broyant est constitué par des billes de corindon de diamètre compris dans l'intervalle 0,6 millimètre à 1 millimètre.

25 Le volume total occupé par le corps broyant est de 1150 centimètres cubes tandis que sa masse est de 2900 g.

La chambre de broyage a un volume de 1400 centimètres cubes.

La vitesse circonférentielle du broyeur est de 10 mètres par seconde.

La suspension de dolomie est recyclée à raison de 18 litres par heure.

La sortie du Dyno-Mill est munie d'un séparateur de mailles 200 microns permettant de séparer la suspension résultant du broyage et le corps broyant.

5

La température lors de chaque essai de broyage est maintenue à environ 60°C.

10

A la fin du broyage ( $T_0$ ), on récupère dans un flacon un échantillon de la suspension pigmentaire. La granulométrie de cette suspension (% des particules inférieures à 2 micromètres) est mesurée à l'aide d'un granulomètre CILAS du type 850.

15

La viscosité Brookfield de la suspension est mesurée à l'aide d'un viscosimètre Brookfield type RVT, à une température de 20°C et des vitesses de rotation de 10 tours par minute et 100 tours par minute avec le mobile adéquat.

20

Après un temps de repos de 8 jours dans le flacon, la viscosité Brookfield de la suspension est mesurée par introduction, dans le flacon non agité, du mobile adéquat du viscosimètre Brookfield type RVT, à une température de 20°C et des vitesses de rotation de 10 tours par minute et 100 tours par minute (viscosité AVAG = avant agitation).

Les mêmes mesures de viscosité Brookfield sont également effectuées une fois le flacon agité et constituent les résultats de viscosité APAG (après agitation).

25

Ainsi, dans les différents essais sont testés les différents agents d'aide au broyage suivants.

#### Essai n° 54

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre un polymère non neutralisé, de viscosité

spécifique égale à 0,98 et constitué de :

a) 3,4 % en poids d'acide méthacrylique et 13,6 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

5  $R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

R' représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

10

Essai n° 55 :

Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre un polymère neutralisé à 100 % par la soude, de viscosité spécifique égale à 0,98 et constitué de :

15 a) 3,4 % en poids d'acide méthacrylique et 13,6 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

20 R' représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

Essai n° 56 :

25 Cet essai, illustrant l'invention, met en œuvre un polymère, de viscosité spécifique égale à 0,98, neutralisé à 100 % par la potasse, et constitué de :

a) 3,4 % en poids d'acide méthacrylique et 13,6 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

5  $R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

10 Tous les résultats expérimentaux de viscosité Brookfield et de potentiel Zéta mesurés avec le même matériel et dans les mêmes conditions opératoires que dans l'exemple 1 sont consignés dans le tableau 7 suivant.

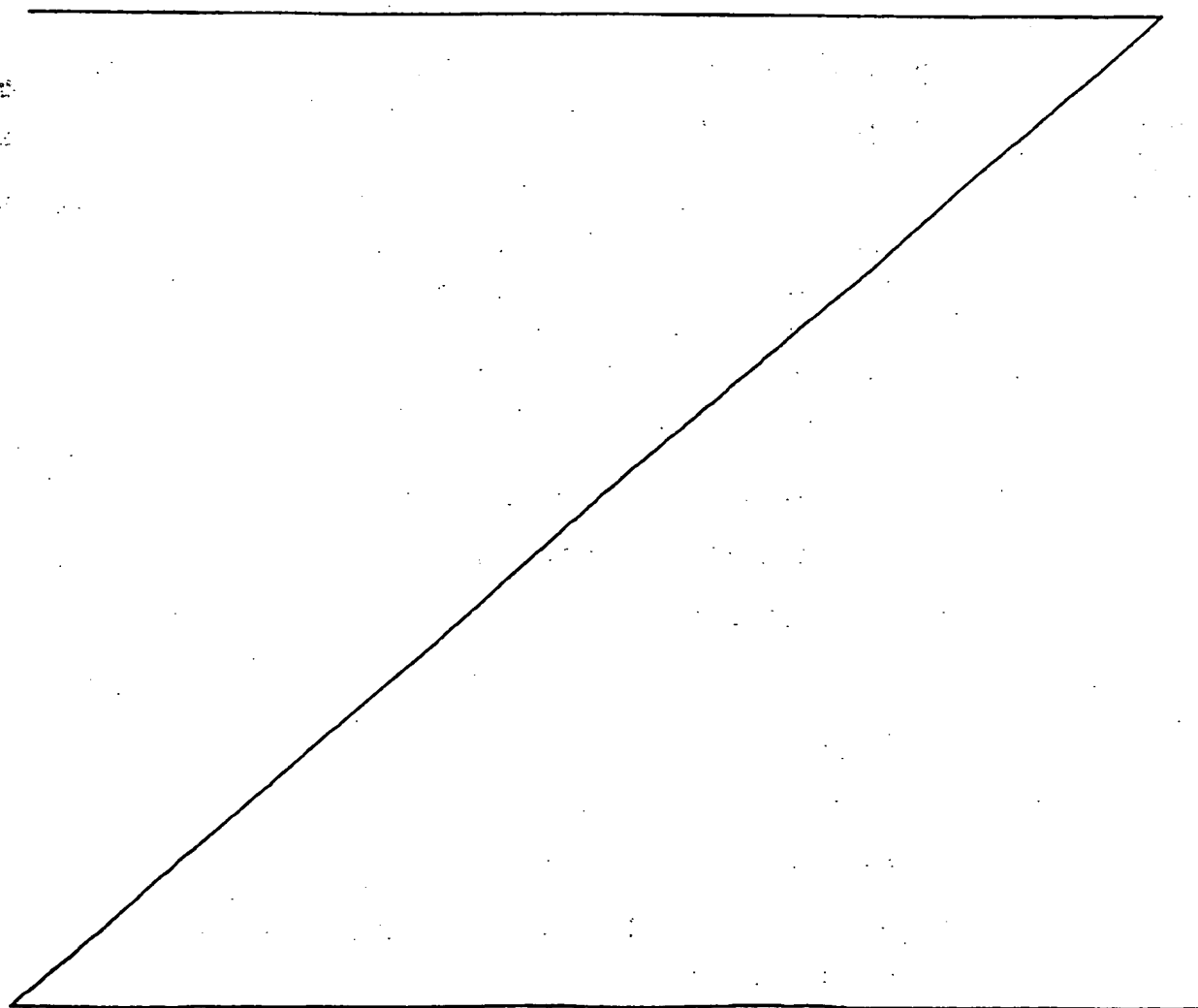


TABLEAU 7

|           | ESSAI<br>N° | MONOMERES<br>CONSTITUANTS                              | NEUTRALISATION<br>TAUX/ON | GRANULOMETRIE<br>(% < 2 µm) | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |           |                        |           |                        |           | POTENTIEL<br>ZETA<br>(mV) |
|-----------|-------------|--|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|---------------------------|
|           |             |  |                           |                             | INITIALE                     |           | 8 J AVANT<br>AGITATION |           | 8 J APRES<br>AGITATION |           |                           |
|           |             |  |                           |                             |                              |           |                        |           |                        |           |                           |
|           |             |  |                           |                             | 10 T/min                     | 100 T/min | 10 T/min               | 100 T/min | 10 T/min               | 100 T/min |                           |
| Invention | 54          | 3,4 % AMA<br>13,6 % AA<br>83,0 % M méthoxy<br>PEG 2000 | 0                         | 50,4                        | 1070                         | 183       | 1940                   | 274       | 1330                   | 205       | - 5,7                     |
| Invention | 55          | 3,4 % AMA<br>13,6 % AA<br>83,0 % M méthoxy<br>PEG 2000 | 100 Na                    | 56,6                        | 2070                         | 266       | 2300                   | 305       | 1910                   | 261       | - 7,0                     |
| Invention | 56          | 3,4 % AMA<br>13,6 % AA<br>83,0 % M méthoxy<br>PEG 2000 | 100 K                     | 52,1                        | 2570                         | 341       | 3470                   | 436       | 3460                   | 439       | - 8,2                     |

AMA = Acide méthacrylique.

AA = Acide acrylique.

M méthoxy PEG 2000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2000.

La lecture du tableau 7 permet de mettre en évidence que l'utilisation de copolymère selon l'invention, aboutit à l'obtention de suspensions aqueuses de dolomies broyées, selon l'invention, moyennement à fortement chargées en matière minérale, stables dans le temps et ayant un potentiel Zéta faible.

5

### EXEMPLE 8

Cet exemple concerne le broyage d'une suspension de carbonate de calcium naturel pour l'affiner en une suspension micro-particulaire dans un broyeur industriel à micro-éléments, suivi d'une reconcentration et d'une dispersion de la suspension concentrée à l'aide de l'agent dispersant selon l'invention.

10

Dans ce but, pour chaque essai selon l'invention (Essais n° 57 et 58) après un broyage d'une suspension aqueuse à 41 % en matière sèche d'un marbre norvégien, mettant en oeuvre 0,6 % en poids sec, par rapport au poids sec total du carbonate de calcium, d'un agent d'aide au broyage selon l'invention, polymère neutralisé à 50 % en moles par la potasse, de viscosité spécifique égale à 0,98 et constitué de :

15

a) 3,4 % en poids d'acide méthacrylique et 13,6 % en poids d'acide acrylique comme monomères à fonction monocarboxylique

b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

20

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q=45$ .

25

On procède à une reconcentration thermique de la suspension affinée obtenue jusqu'à l'obtention d'un slurry de concentration en carbonate de calcium sec égale à 72 %.

Pour l'essai n° 57 illustrant l'invention, on introduit dans le concentrateur thermique, lors de l'étape de reconcentration, 0,75 % en poids sec, par rapport au poids sec de

carbonate de calcium, du copolymère neutralisé à 100 % par de la soude, de viscosité spécifique égale à 0,98 et constitué de :

a) 3,4 % en poids d'acide méthacrylique et 13,6 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

5 b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

R' représente le radical méthyle

10 avec  $(m+n+p)q = 45$ .

Pour l'essai n° 58 illustrant l'invention, on introduit dans le concentrateur thermique, lors de l'étape de reconcentration, 0,75 % en poids sec, par rapport au poids sec de carbonate de calcium, du copolymère de viscosité spécifique égale à 0,98, neutralisé à 15 100 % par de la potasse et constitué de :

a) 3,4 % en poids d'acide méthacrylique et 13,6 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

20  $R_2$  représente l'hydrogène

R représente le groupe méthacrylate

R' représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

25

Tous les résultats expérimentaux de viscosité Brookfield, de potentiel Zéta et de granulométrie mesurés avec le même matériel et dans les mêmes conditions opératoires que dans l'exemple 1 sont consignés dans le tableau 8 suivant.



TABLEAU 8

|           | ESSAI<br>N° | DISPERSANT UTILISE EN<br>RECONCENTRATION               |                            | GRANULOMETRIE<br>(% < 1µm) | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |                        |           |                        |           |     | POTENTIEL<br>ZETA<br>(mV) |
|-----------|-------------|--|----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|-----|---------------------------|
|           |             | MONOMERES<br>CONSTITUANTS                              | NEUTRALISATION<br>TAUX/ION |                            | INITIALE                     | 8 J AVANT<br>AGITATION |           | 8 J APRES<br>AGITATION |           |     |                           |
|           |             |  |                            |                            |                              | 10 T/min               | 100 T/min | 10 T/min               | 100 T/min |     |                           |
| Invention | 57          | 3,4 % AMA<br>13,6 % AA<br>83,0 % M méthoxy<br>PEG 2000 | 100 Na                     | 76,6                       | 2520                         | 942                    | 1100      | 900                    | 1650      | 565 | - 7,2                     |
| Invention | 58          | 3,4 % AMA<br>13,6 % AA<br>83,0 % M méthoxy<br>PEG 2000 | 100 K                      | 75,7                       | 1750                         | 583                    | 1200      | 690                    | 1320      | 407 | - 7,8                     |

AMA = Acide méthacrylique.

AA = Acide acrylique.

M méthoxy PEG 2000 = Méthacrylate de méthoxy polyéthylène glycol de poids moléculaire 2000.

La lecture du tableau 8 permet de mettre en évidence que l'utilisation de copolymère selon l'invention, aboutit à l'obtention de suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales broyées puis reconcentrées, selon l'invention, moyennement à fortement chargées en matière minérale, stables dans le temps et ayant un potentiel Zéta faible.

### EXEMPLE 9

Cet exemple concerne la préparation d'une suspension de différentes charges minérales par simple délitage et la mise en évidence des propriétés apportées par la présence dans le monomère non ionique d'au moins un monomère de formule (I).

Dans ce but, on prépare la suspension aqueuse de charge minérale à tester par introduction tout d'abord de l'agent à tester dans l'eau puis de la matière minérale à disperser.

### Essai n° 59 :

Cet essai illustre l'invention et met en œuvre comme matière minérale du kaolin (kaolin SPS de ECC) à une concentration en matière sèche de 60,5 % et comme agent dispersant 1,0 % en poids sec, par rapport au poids sec de kaolin, d'un copolymère de viscosité spécifique égale à 0,98, neutralisé à 100 % par de la potasse et constitué de :

a) 3,4 % en poids d'acide méthacrylique et 13,6 % en poids d'acide acrylique comme monomères anioniques à fonction monocarboxylique

b) 83,0 % en poids d'un monomère de formule (I) dans laquelle

$R_1$  représente l'hydrogène

$R_2$  représente l'hydrogène

$R$  représente le groupe méthacrylate

$R'$  représente le radical méthyle

avec  $(m+n+p)q = 45$ .

**Essai n° 60 :**

Cet essai illustre l'invention et met en œuvre comme matière minérale du dioxyde de titane commercialisé par la société Tioxide sous le nom R-HD2 à une concentration en matière sèche de 60,4 % et comme agent dispersant 0,4 % en poids sec, par rapport au poids sec de dioxyde de titane, du même copolymère que celui mis en œuvre dans l'essai n° 59.

**Essai n° 61 :**

Cet essai illustre l'invention et met en œuvre comme matière minérale de la chaux fournie par la société Aldrich à une concentration en matière sèche de 60,6 % et comme agent dispersant 1,0 % en poids sec, par rapport au poids sec de chaux, du même copolymère que celui mis en œuvre dans l'essai n° 59.

**Essai n° 62 :**

Cet essai illustre l'invention et met en œuvre comme matière minérale de l'hydroxyde de magnésium fournie par la société Aldrich à une concentration en matière sèche de 60,5 % et comme agent dispersant 0,4 % en poids sec, par rapport au poids sec d'hydroxyde de magnésium, du même copolymère que celui mis en œuvre dans l'essai n° 59.

**Essai n° 63 :**

Cet essai illustre l'invention et met en œuvre comme matière minérale une craie commercialisée par la société Omya sous le nom d'Etiquette Violette à une concentration en matière sèche de 70 % et comme agent dispersant 0,3 % en poids sec, par rapport au poids sec de craie, du même copolymère que celui mis en œuvre dans l'essai n° 59.

Tous les résultats expérimentaux de viscosité Brookfield et de potentiel Zéta mesurés avec le même matériel et dans les mêmes conditions opératoires que dans l'exemple 1 sont consignés dans le tableau 9 suivant.

TABLEAU 9

|           | ESSAI<br>N° | CHARGE MINÉRALE           | % EN<br>MATIÈRE<br>SÈCHE | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |           |                     |           |                        |           | POTENTIEL<br>ZETA<br>(mV) |
|-----------|-------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------|---------------------|-----------|------------------------|-----------|---------------------------|
|           |             |                           |                          | INITIALE                     |           | 8 J AVANT AGITATION |           | 8 J APRES<br>AGITATION |           |                           |
|           |             |                           |                          |                              |           |                     |           |                        |           |                           |
|           |             |                           |                          | 10 T/min                     | 100 T/min | 10 T/min            | 100 T/min | 10 T/min               | 100 T/min |                           |
| Invention | 59          | Kaolin                    | 60,5                     | 3830                         | 760       | 8000                | 1400      | 5200                   | 950       | -10,6                     |
| Invention | 60          | Dioxyde de titane         | 60,4                     | 2600                         | 480       | 3000                | 550       | 1100                   | 170       | -17,2                     |
| Invention | 61          | Chaux                     | 60,6                     | 800                          | 530       | 20000               | 4800      | 10000                  | 4400      | -7,6                      |
| Invention | 62          | Hydroxyde de<br>magnésium | 60,5                     | 400                          | 180       | 3000                | 3800      | 200                    | 130       | -3,6                      |
| Invention | 63          | Craie                     | 70                       | 790                          | 146       | 3880                | 891       | 1740                   | 277       | -28                       |

La lecture du tableau 9 permet de mettre en évidence que l'utilisation de copolymère selon l'invention contenant comme monomère non ionique au moins un monomère de formule (I) aboutit à l'obtention de suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales, selon l'invention, moyennement à fortement chargées en matière minérale, stables dans le temps et ayant un potentiel Zéta faible, quelle que soit la matière minérale mise en oeuvre.

#### EXEMPLE 10

Cet exemple a pour but d'illustrer la faible sensibilité aux pH alcalins des suspensions aqueuses selon l'invention.

Pour ce faire on introduit dans de l'eau une quantité de polymère à tester correspondante à 0,73 % en poids sec par rapport au poids sec de matière minérale.

Après homogénéisation du polymère dans l'eau par agitation, le pH du milieu est ajusté à 9 par ajout de soude.

Le pH étant constant, il est alors introduit la quantité nécessaire de matière minérale pour obtenir une concentration en matière sèche égale à 70 %.

Après 30 minutes d'agitation, on rajoute de l'ammoniac jusqu'à obtenir un pH égal à 10.

L'échantillon est alors divisé en trois parties.

La première partie est réservée à l'étude de la viscosité Brookfield effectuée avec le même mode opératoire et le même matériel que dans les exemples précédents.

La deuxième partie de l'échantillon est agitée pendant 30 minutes. Après ces 30 minutes d'agitation, le pH est descendu à 7,5 au moyen d'acide acétique.

5 Au bout de 20 minutes supplémentaire d'agitation, on procède à une mesure de conductivité de la suspension aqueuse de matière minérale à l'aide d'un conductivimètre de type LF 320 commercialisé par la Société Wissenschaftliche Technische Werkstätten. Cette valeur correspond alors à la conductivité de la suspension à pH égal à 7,5. L'échantillon est alors soumis à l'étude de viscosité Brookfield telle que précédemment décrite.

La troisième partie de l'échantillon est agitée pendant 30 minutes. Après ces 30 minutes d'agitation, le pH est monté à 13 par l'ajout de soude.

10 Au bout de 20 minutes supplémentaire d'agitation, on procède à une mesure de conductivité de la suspension aqueuse de matière minérale à l'aide du même conductivimètre que celui utilisé précédemment. Cette valeur correspond alors à la conductivité de la suspension à pH égal à 13. L'échantillon est alors soumis à l'étude de viscosité Brookfield telle que précédemment décrite.

15

Essai n° 64 :

Cet essai illustre l'art antérieur et met en œuvre comme matière minérale un carbonate de calcium précipité commercialisé par Solvay sous le nom de Socal™ P3 et comme agent dispersant un acide polyacrylique de viscosité spécifique égale à 0,84.

20

Essai n° 65 :

Cet essai illustre l'invention et met en œuvre comme matière minérale un carbonate de calcium précipité commercialisé par Solvay sous le nom de Socal™ P3 et comme agent dispersant le même copolymère que celui mis en œuvre dans l'essai n° 59.

25

Tous les résultats expérimentaux de viscosité Brookfield et de conductivité sont consignés dans le tableau 10 suivant.

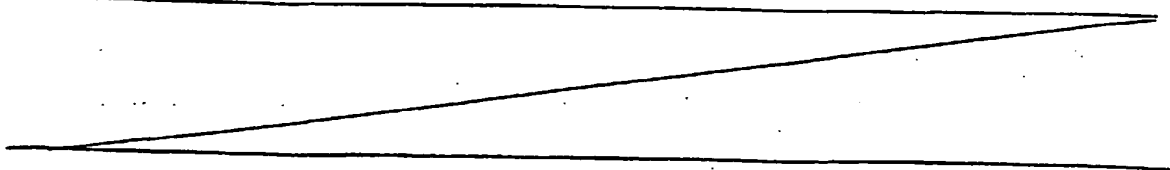


TABLEAU 10

|               | ESSAI<br>N° | pH              | CONDUCTIVITE mS/cm  | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s) |           |                        |             |                        |           |
|---------------|-------------|-----------------|---------------------|------------------------------|-----------|------------------------|-------------|------------------------|-----------|
|               |             |                 |                     | INITIALE                     |           | 8 J AVANT<br>AGITATION |             | 8 J APRES<br>AGITATION |           |
|               |             |                 |                     | 10 T/min                     | 100 T/min | 10 T/min               | 100 T/min   | 10 T/min               | 100 T/min |
|               |             |                 |                     | 10 T/min                     | 100 T/min | 10 T/min               | 100 T/min   | 10 T/min               | 100 T/min |
| Art antérieur | 64          | 7,5<br>10<br>13 | 2,27<br>2,7<br>11,2 | 10000                        | 2764      | Viscosité              | trop élevée | non                    | mesurable |
|               |             |                 |                     | 3460                         | 926       | 3480                   | 994         | 3390                   | 858       |
|               |             |                 |                     | 50800                        | 7440      | Viscosité              | trop élevée | non                    | mesurable |
| Invention     | 65          | 7,5<br>10<br>13 | 1,4<br>1,7<br>4,8   | 320                          | 252       | 1020                   | 442         | 430                    | 300       |
|               |             |                 |                     | 400                          | 362       | 820                    | 531         | 450                    | 366       |
|               |             |                 |                     | 8920                         | 2500      | 10500                  | 4230        | 8600                   | 3204      |

La lecture du tableau 10 permet de mettre en évidence que l'utilisation de copolymère selon l'invention contenant comme monomère non ionique au moins un monomère de formule (I) aboutit à l'obtention de suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales, selon l'invention, moyennement à fortement chargées en matière minérale, stables dans le temps et ayant une faible sensibilité aux pH alcalins.

#### EXEMPLE 11

Cet exemple a pour but d'illustrer la faible sensibilité au pH acide ou faiblement alcalin des suspensions aqueuses selon l'invention.

10

Pour ce faire on introduit dans de l'eau une quantité de polymère à tester correspondante à 0,45 % en poids sec par rapport au poids sec de matière minérale.

15

Après homogénéisation du polymère dans l'eau par agitation, il est introduit la quantité nécessaire de matière minérale pour obtenir une concentration en matière sèche égale à 60 %.

20

Après 30 minutes d'agitation, l'échantillon est alors divisé en trois parties pour des mesures de viscosité Brookfield et de conductivité sur chacune des parties de l'échantillon avec le même mode opératoire et le même matériel que celui utilisé dans l'exemple précédent.

25

La première partie correspond à un pH naturel de dispersion égal à 8 et est réservée à l'étude de viscosité Brookfield telle que décrite dans l'exemple 10.

Pour la deuxième partie de l'échantillon, le pH est descendu à 6 au moyen d'acide chlorhydrique.

Au bout de 20 minutes supplémentaire d'agitation, on procède à une mesure de conductivité de la suspension aqueuse de matière minérale. Cette valeur correspond



alors à la conductivité de la suspension à pH égal à 6,0. L'échantillon est alors soumis à l'étude de viscosité Brookfield telle que précédemment décrite.

5 Pour la troisième partie de l'échantillon, le pH est descendu à 3 par l'ajout supplémentaire d'acide chlorhydrique.

10 Au bout de 20 minutes supplémentaire d'agitation, on procède à une mesure de conductivité de la suspension aqueuse de matière minérale à l'aide du même conductivimètre que celui utilisé précédemment. Cette valeur correspond alors à la conductivité de la suspension à pH égal à 3. L'échantillon est alors soumis à l'étude de viscosité Brookfield telle que précédemment décrite.

Essai n° 66 :

15 Cet essai illustre l'art antérieur et met en œuvre comme matière minérale un dioxyde de titane commercialisé par la société Tioxide sous le nom R-HD2 et comme agent dispersant un copolymère commercialisé par la société Coatex sous le nom Coatex BR3 et de viscosité spécifique de 1,3.

Dans cet essai, il a été impossible de poursuivre la dispersion lorsque le pH a été descendu à 3 car il y a eu prise en masse de l'oxyde de titane et blocage du disperseur.

20 Les mesures de viscosité Brookfield et de conductivité n'ont donc pas pu être effectuées à cette valeur de pH.

Essai n° 67 :

25 Cet essai illustre l'invention et met en œuvre comme matière minérale un dioxyde de titane commercialisé par la société Tioxide sous le nom R-HD2 et comme agent dispersant le même copolymère que celui mis en œuvre dans l'essai n° 59.

Tous les résultats expérimentaux de viscosité Brookfield et de conductivité sont consignés dans le tableau 11 suivant.

TABLEAU 11

|                       | ESSAI<br>N° | pH | EXTRAIT SEC<br>FINAL(%)                  | CONDUCTIVITE<br>mS/cm                | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s)             |   |  |  |  |   |
|-----------------------|-------------|----|--|--------------------------------------|--|---|--|--|--|---|
|                       |             |    |  |                                      | INITIALE                                 |   | 8 J AVANT AGITATION                          |  | 8 J APRES<br>AGITATION                 |   |
|                       |             |    |  |                                      | 10 T/min                                 | 100 T/min                               | 10 T/min                                     | 100 T/min                                      | 10 T/min                               | 100 T/min                                   |
| Art Antérieur<br>BR 3 | 66          | 3  | Dispersion<br>impossible<br>59,5<br>59,1 | Dispersion<br>impossible<br>2<br>1,9 | Dispersion<br>impossible<br>24040<br>214 | Dispersion<br>impossible<br>2592<br>160 | Dispersion<br>impossible<br>Viscosité<br>302 | Dispersion<br>impossible<br>trop élevée<br>218 | Dispersion<br>impossible<br>non<br>165 | Dispersion<br>impossible<br>mesurable<br>98 |
|                       |             | 6  |  |                                      |  |   |  |  |  |   |
|                       |             | 8  |  |                                      |  |   |  |  |  |   |
| Invention             | 67          | 3  | 59,9<br>58,9<br>59,3                     | 4,84<br>1,25<br>0,88                 | 79<br>3120<br>760                        | 136<br>374<br>138                       | 95<br>3400<br>860                            | 148<br>336<br>138                              | 89<br>3240<br>660                      | 102<br>436<br>104                           |
|                       |             | 6  |  |                                      |  |   |  |  |  |   |
|                       |             | 8  |  |                                      |  |   |  |  |  |   |

La lecture du tableau 11 permet de mettre en évidence que l'utilisation de copolymère selon l'invention contenant comme monomère non ionique au moins un monomère de formule (I) aboutit à l'obtention de suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales, selon l'invention, moyennement à fortement chargées en matière minérale, stables dans le temps et ayant une faible sensibilité aux variations de pH naturel de la dispersion vers des pH acides à très acides.

### EXEMPLE 12

Cet exemple a pour but d'illustrer la faible sensibilité à la force ionique des suspensions aqueuses selon l'invention.

Pour ce faire, on effectue, avec le même mode opératoire et avec le même matériel que précédemment, la mise en suspension de matières minérales à une concentration en matière sèche égale à 72 % dans de l'eau salée ayant une teneur en chlorure de sodium égale à 2 moles par litre d'eau bipermutée.

### Essai n° 68 :

Cet essai illustre l'art antérieur et met en œuvre comme matière minérale un carbonate de calcium précipité commercialisé par Solvay sous le nom de Socal™ P3 et comme agent dispersant 0,73 % en poids sec, par rapport au poids sec de carbonate de calcium précipité, d'un acide polyacrylique de viscosité spécifique égale à 0,84.

La mise en suspension de la totalité du carbonate de calcium précipité a été impossible, l'axe de l'agitateur ayant bloqué avant la fin de l'introduction de la quantité totale du carbonate de calcium précipité.

### Essai n° 69 :

Cet essai illustre l'invention et met en œuvre comme matière minérale un carbonate de calcium précipité (commercialisé par Solvay sous le nom de Socal™ P 3) et comme

agent dispersant 0,73 % en poids sec, par rapport au poids sec de carbonate de calcium précipité, du même copolymère que celui mis en œuvre dans l'essai n° 53.

La mise en suspension de la totalité du carbonate de calcium précipité a été possible et les résultats expérimentaux de viscosité Brookfield et de conductivité sont consignés dans le tableau 12 suivant.

5

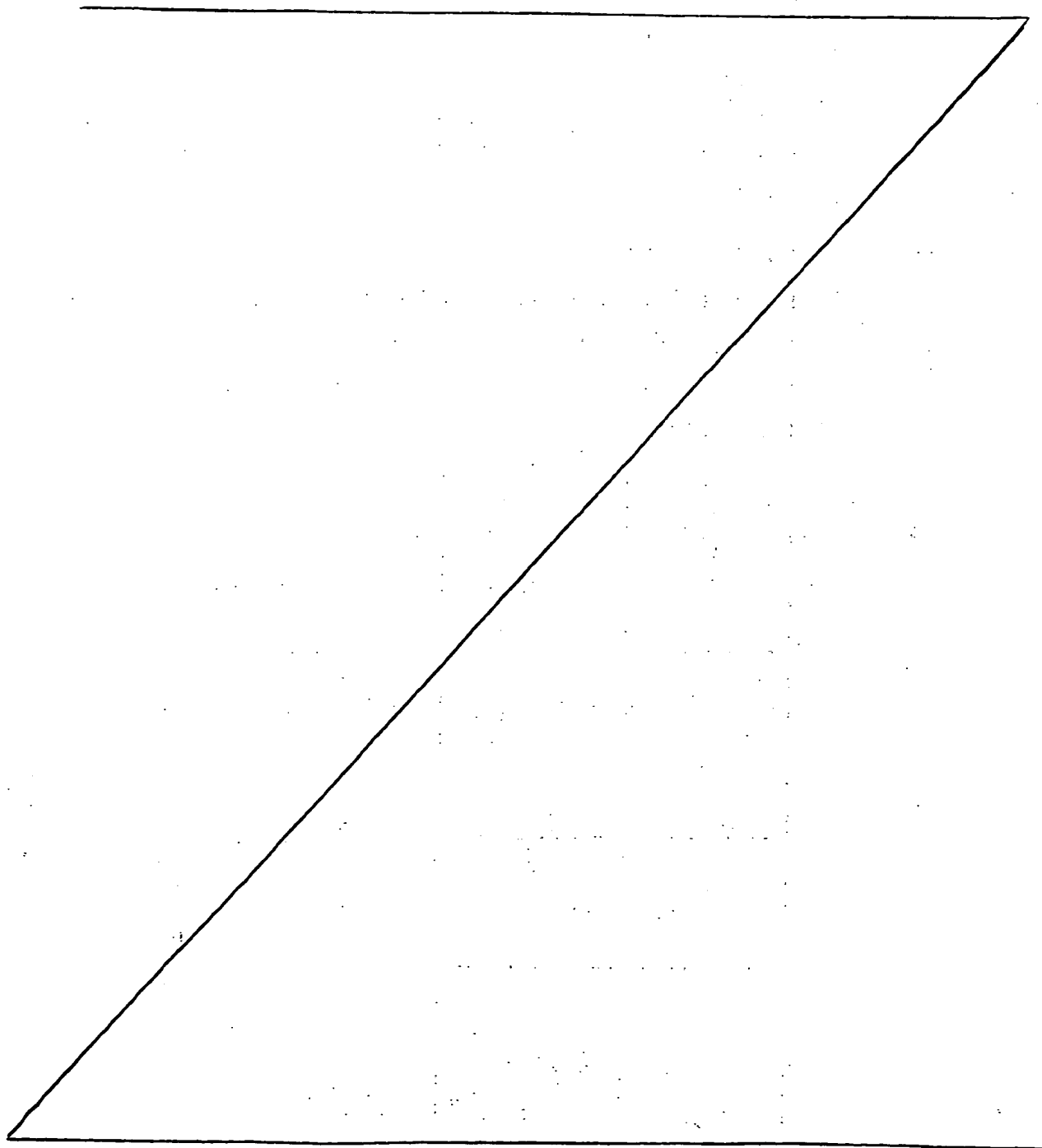


TABLEAU 12

|                  | ESSAI<br>N° | pH | CONDUCTIVITE<br>mS/cm | VISCOSITE BROOKFIELD (mPa.s)   |           |   |           |          |           |
|------------------|-------------|----|-----------------------|--|-----------|---|-----------|----------|-----------|
|                  |             |    |                       | INITIALE   |           | 8 J AVANT AGITATION 8 J APRES AGITATION |           |          |           |
|                  |             |    |                       | 10 T/min   | 100 T/min | 10 T/min                                | 100 T/min | 10 T/min | 100 T/min |
|                  |             |    |                       | Mise en suspension de la totalité du carbonate de calcium impossible |           |   |           |          |           |
| Art<br>antérieur | 68          | 9  |                       |  |           |   |           |          |           |
| Invention        | 69          | 9  | 43,8                  | 590  | 446       | 1000                                    | 960       | 620      | 544       |

La lecture du tableau 12 permet de mettre en évidence que l'utilisation de copolymère selon l'invention contenant comme monomère non ionique au moins un monomère de formule (I) aboutit à l'obtention de suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales, selon l'invention, moyennement à fortement chargées en matière minérale, stables dans le temps et ayant une faible sensibilité à la force ionique du milieu permettant ainsi l'obtention de suspensions aqueuses de pigments et/ou charges minérales utilisables dans le domaine des boues de forage, en particulier des boues salées saturées et des boues à l'eau de mer.

10

15

20

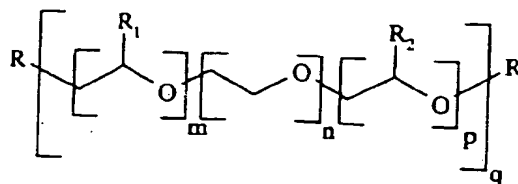
25

## REVENDEICATIONS

- 1- Utilisation d'un copolymère faiblement anionique et hydrosoluble, comme agent dispersant et/ou d'aide au broyage de pigments et/ou charges minérales en suspension aqueuse caractérisée en ce que ledit copolymère est constitué :
- 5
- a) d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique tels que l'acide acrylique ou méthacrylique ou encore les hémiesters de diacides tels que les monoesters en C<sub>1</sub> à C<sub>4</sub> des acides maléique ou itaconique, ou leurs mélanges,
- 10
- b) éventuellement d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique ou sulfonique ou phosphorique ou phosphonique ou leur mélange choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique tels que l'acide crotonique, isocrotonique, cinnamique, itaconique, maléique, citraconique ou encore les anhydrides d'acides carboxyliques, tels que l'anhydride maléique ou choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction sulfonique tels que l'acide acrylamido-méthyl-propane-sulfonique, le méthallylsulfonate de sodium, l'acide vinyl sulfonique et l'acide styrène sulfonique
- 15
- 20 ou bien encore choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphorique tels que le phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol, le phosphate de méthacrylate de propylène glycol, le phosphate d'acrylate d'éthylène glycol, le phosphate d'acrylate de propylène glycol et leurs éthoxylats ou bien encore choisi
- 25 parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphonique tels que l'acide vinyl phosphonique, ou leurs mélanges

c) d'au moins un monomère à insaturation éthylénique non ionique de formule (I)

---



dans laquelle

- m et p représentent un nombre de motifs d'oxyde d'alkylène inférieur ou égal à 150,
- n représente un nombre de motifs d'oxyde d'éthylène inférieur ou égal à 150,
- q représente un nombre au moins égal à 1 et tels que

$$5 \leq (m+n+p)q \leq 150$$

$R_1$  l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

$R_2$  l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

R représente le radical insaturé polymérisable, appartenant au groupe des esters acrylique, méthacrylique, maléique, itaconique, crotonique, vinylphtalique ainsi que les insaturés uréthannes tels que les acrylurétanne, méthacrylurétanne,  $\alpha$ - $\alpha'$  diméthyl-isopropényl-benzylurétanne, allylurétanne, de même qu'au groupe des éthers allyliques ou vinyliques ou encore au groupe des amides éthyléniquement insaturés,

$R'$  représente un radical hydrocarboné ayant 1 à 5 atomes de carbone

d) éventuellement d'un monomère du type acrylamide ou méthacrylamide ou leurs dérivés et leurs mélanges ou bien encore d'un ou plusieurs monomères non hydrosolubles tels que les acrylates ou méthacrylates d'alkyle, les vinyliques tels que l'acétate de vinyle, la vinylpyrrolidone, le styrène, l'alphaméthylstyrène et leurs dérivés,



et

- 5 e) éventuellement d'au moins un monomère possédant au moins deux insaturations éthyléniques choisi dans le groupe constitué par le diméthacrylate d'éthylène glycol, le triméthylolpropanetriacrylate, l'acrylate d'allyle, les maléates d'allyle, le méthylène-bis-acrylamide, le méthylène-bis-méthacrylamide, le tétrallyloxyéthane, les triallylcyanurates, les éthers allyliques obtenus à partir de polyols tels que le pentaérythritol, le sorbitol, le sucrose ou autres.

- 10 le total des constituants a), b), c), d) et e) étant égal à 100 %

et en ce que ledit copolymère possède une viscosité spécifique au plus égale à 10, préférentiellement au plus égale à 5 et très préférentiellement au plus égale à 2.

- 15 2- Utilisation d'un copolymère faiblement anionique et hydrosoluble selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit copolymère est constitué, exprimé en poids :

- 20 a) de 2 % à 85 % et encore plus particulièrement de 2 % à 80 % d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique tels que l'acide acrylique ou méthacrylique ou encore les hémiesters de diacides tels que les monoesters en C<sub>1</sub> à C<sub>4</sub> des acides maléique ou itaconique, ou leurs mélanges,

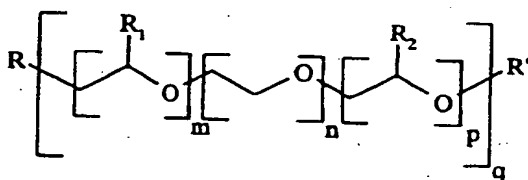
25

- 30 b) de 0 % à 80 % et encore plus particulièrement de 0 % à 50 % et très particulièrement de 0 % à 20 % d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique ou sulfonique ou phosphorique ou phosphonique ou leur mélange choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique tels que l'acide crotonique, isocrotonique,

5 cinnamique, itaconique, maléique, citraconique ou encore les anhydrides d'acides carboxyliques, tels que l'anhydride maléique ou choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction sulfonique tels que l'acide acrylamido-méthyl-propane-sulfonique, le méthallylsulfonate de sodium, l'acide vinyl sulfonique et l'acide styrène sulfonique ou bien encore choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphorique tels que l'acide vinyl phosphorique, le phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol, le phosphate de méthacrylate de propylène glycol, le phosphate d'acrylate d'éthylène glycol, le phosphate d'acrylate de propylène glycol et leurs éthoxylats ou bien encore choisi  
10 parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphonique tels que l'acide vinyl phosphonique, ou leurs mélanges

c) de 20 % à 95 % d'au moins un monomère à insaturation éthylénique non ionique de formule (I)

15



dans laquelle

- m et p représentent un nombre de motifs d'oxyde d'alkylène inférieur ou égal à 150,
- 20 - n représente un nombre de motifs d'oxyde d'éthylène inférieur ou égal à 150,
- q représente un nombre au moins égal à 1 et tels que

$$5 \leq (m+n+p)q \leq 150$$

R<sub>1</sub> l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

25

R<sub>2</sub> l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

R représente le radical insaturé polymérisable, appartenant au groupe des esters acrylique, méthacrylique, maléique, itaconique, crotonique, vinylphtalique ainsi que les insaturés uréthannes tels que les acryluréthane, méthacryluréthane,  $\alpha$ - $\alpha'$  diméthyl-isopropényl-benzyluréthane, allyluréthane, de même qu'au groupe des éthers allyliques ou vinyliques ou encore au groupe des amides éthyléniquement insaturés,

R' représente un radical hydrocarboné ayant 1 à 5 atomes de carbone

10 d) de 0 % à 50 % d'un monomère du type acrylamide ou méthacrylamide ou leurs dérivés et leurs mélanges ou bien encore d'un ou plusieurs monomères non hydrosolubles tels que les acrylates ou méthacrylates d'alkyle, les vinyliques tels que l'acétate de vinyle, la vinylpyrrolidone, le styrène, l'alphaméthylstyrène et leurs dérivés,

15 et

e) de 0 % à 3 % d'au moins un monomère réticulant choisi dans le groupe constitué par le diméthacrylate d'éthylène glycol, le triméthylolpropanetriacrylate, l'acrylate d'allyle, les maléates d'allyle, le méthylène-bis-acrylamide, le méthylène-bis-méthacrylamide, le tétrallyloxyéthane, les triallylcyanurates, les éthers allyliques obtenus à partir de polyols tels que le pentaérythritol, le sorbitol, le sucrose ou autres.

20

le total des constituants a), b), c), d) et e) étant égal à 100 %

25 et en ce que ledit copolymère possède une viscosité spécifique au plus égale à 10, préférentiellement au plus égale à 5 et très préférentiellement au plus égale à 2.

3- Utilisation d'un copolymère faiblement anionique et hydrosoluble selon la  
30 revendication 2, caractérisée en ce que :

a) le monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique est préférentiellement choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique tels que l'acide acrylique ou méthacrylique.

5

b) le monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique ou sulfonique ou phosphorique ou phosphonique ou leur mélange est préférentiellement choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique tels que l'acide itaconique ou maléique ou bien encore choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction sulfonique tels que l'acide acrylamido-méthyl-propane-sulfonique, le méthallylsulfonate de sodium, l'acide vinyl sulfonique et l'acide styrène sulfonique ou bien encore choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphorique tels que le phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol, le phosphate de méthacrylate de propylène glycol, le phosphate d'acrylate d'éthylène glycol, le phosphate d'acrylate de propylène glycol et leurs éthoxylats ou leurs mélanges phosphate d'acrylate de propylène glycol et leurs éthoxylats ou leurs mélanges.

10

15

c) le monomère à insaturation éthylénique non ionique de formule (I) est tel que

20

$R_1$  représente l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

$R_2$  représente l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

25

R représente le radical insaturé polymérisable, appartenant au groupe des esters acrylique, méthacrylique, maléique, itaconique, crotonique, vinylphthalique ainsi que les insaturés uréthannes tels que les acryluréthane, méthacryluréthane,  $\alpha$ - $\alpha'$  diméthyl-isopropényl-benzyluréthane, allyluréthane, de même qu'au groupe des éthers allyliques ou vinyliques ou encore au groupe des amides éthyléniquement insaturés,

30

R' représente un radical hydrocarboné ayant 1 à 5 atomes de carbone

5 d) le monomère du type acrylamide ou méthacrylamide ou leurs dérivés est choisi parmi l'acrylamide ou le méthacrylamide, et le monomère non hydrosoluble est choisi parmi l'acrylate d'éthyle ou le styrène

10 e) le réticulant est choisi parmi le groupe constitué par le diméthacrylate d'éthylène glycol, le triméthylolpropanetriacrylate, l'acrylate d'allyle, les maléates d'allyle, le méthylène-bis-acrylamide, le méthylène-bis-méthacrylamide, le tétrallyloxyéthane, les triallylcyanurates, les éthers allyliques obtenus à partir de polyols tels que le pentaérythritol, le sorbitol, le sucrose ou autres.

15 4- Utilisation d'un copolymère faiblement anionique et hydrosoluble selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ledit copolymère obtenu sous forme acide et éventuellement distillé, peut être également partiellement ou  
20 totalement neutralisé par un ou plusieurs agents de neutralisation disposant d'une fonction neutralisante monovalente ou disposant d'une fonction neutralisante polyvalente tels que pour la fonction monovalente ceux choisis dans le groupe constitué par les cations alcalins, en particulier le sodium, le potassium, le lithium, l'ammonium ou les amines primaires, secondaires ou tertiaires aliphatiques et/ou  
25 cycliques telles que la stéarylamine, les éthanolamines (mono-, di-, triéthanolamine), la mono et diéthylamine, la cyclohexylamine, la méthylcyclohexylamine ou bien encore pour la fonction polyvalente ceux choisis dans le groupe constitué par les cations divalents alcalino-terreux, en particulier le magnésium et le calcium, ou encore le zinc, de même que par les cations trivalents, dont en particulier l'aluminium, ou encore par certains cations de valence plus élevée.

30 5- Utilisation d'un copolymère faiblement anionique et hydrosoluble selon la revendication 4, caractérisée en ce que ledit copolymère issu de la réaction de copolymérisation peut éventuellement avant ou après la réaction de neutralisation totale ou partielle, être traité et séparé en plusieurs phases, selon des procédés statiques

ou dynamiques connus de l'homme de l'art, par un ou plusieurs solvants polaires appartenant au groupe constitué par l'eau, le méthanol, l'éthanol, le propanol, l'isopropanol, les butanols, l'acétone, le tétrahydrofurane ou leurs mélanges.

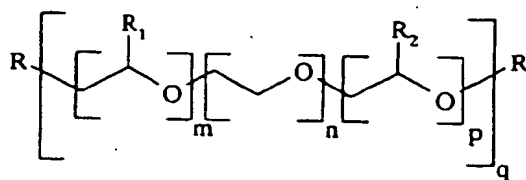
5 6- Agent dispersant et/ou d'aide au broyage de pigments et/ou charges minérales en suspension aqueuse caractérisé en ce que ledit agent est un copolymère constitué :

10 a) d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique tels que l'acide acrylique ou méthacrylique ou encore les hémiesters de diacides tels que les monoesters en C<sub>1</sub> à C<sub>4</sub> des acides maléique ou itaconique, ou leurs mélanges,

15 b) éventuellement d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique ou sulfonique ou phosphorique ou phosphonique ou leur mélange choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique tels que l'acide crotonique, isocrotonique, cinnamique, itaconique, maléique, citraconique ou encore les anhydrides d'acides carboxyliques, tels que l'anhydride maléique ou choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à  
20 fonction sulfonique tels que l'acide acrylamido-méthyl-propane-sulfonique, le méthallylsulfonate de sodium, l'acide vinyl sulfonique et l'acide styrène sulfonique ou bien encore choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphorique tels que l'acide vinyl phosphorique, le phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol, le phosphate de méthacrylate de propylène glycol, le phosphate d'acrylate d'éthylène glycol, le phosphate d'acrylate de propylène glycol et leurs  
25 éthoxylats ou bien encore choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphonique tels que l'acide vinyl phosphonique, ou leurs mélanges

c) d'au moins un monomère à insaturation éthylénique non ionique de formule (I)

---



dans laquelle

- m et p représentent un nombre de motifs d'oxyde d'alkylène inférieur ou égal à 150,
- n représente un nombre de motifs d'oxyde d'éthylène inférieur ou égal à 150,
- q représente un nombre au moins égal à 1 et tels que

$$5 \leq (m+n+p)q \leq 150$$

$R_1$  l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

$R_2$  l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

R représente le radical insaturé polymérisable, appartenant au groupe des esters acrylique, méthacrylique, maléique, itaconique, crotonique, vinylphtalique ainsi que les insaturés uréthannes tels que les acryluréthanne, méthacryluréthanne,  $\alpha$ - $\alpha'$  diméthyl-isopropényl-benzyluréthanne, allyluréthanne, de même qu'au groupe des éthers allyliques ou vinyliques ou encore au groupe des amides éthyléniquement insaturés;

$R'$  représente un radical hydrocarboné ayant 1 à 5 atomes de carbone

d) éventuellement d'un monomère du type acrylamide ou méthacrylamide ou leurs dérivés et leurs mélanges ou bien encore d'un ou plusieurs monomères non hydrosolubles tels que les acrylates ou méthacrylates d'alkyle, les vinyliques tels que l'acétate de vinyle, la vinylpyrrolidone, le styrène, l'alphaméthylstyrène et leurs dérivés,

et

5 e) éventuellement d'au moins un monomère réticulant choisi dans le groupe constitué par le diméthacrylate d'éthylène glycol, le triméthylolpropanetriacrylate, l'acrylate d'allyle, les maléates d'allyle, le méthylène-bis-acrylamide, le méthylène-bis-méthacrylamide, le tétrallyloxyéthane, les triallylcyanurates, les éthers allyliques obtenus à partir de polyols tels que le pentaérythritol, le sorbitol, le sucrose ou autres.

10 le total des constituants a), b), c), d) et e) étant égal à 100 %

et en ce que ledit copolymère possède une viscosité spécifique au plus égale à 10, préférentiellement au plus égale à 5 et très préférentiellement au plus égale à 2.

15 7- Agent dispersant et/ou d'aide au broyage de pigments et/ou charges minérales en suspension aqueuse selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit agent est un copolymère constitué, exprimé en poids :

20 a) de 2 % à 85 % et encore plus particulièrement de 2 % à 80 % d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique tels que l'acide acrylique ou méthacrylique ou encore les hémiesters de diacides tels que les monoesters en C<sub>1</sub> à C<sub>4</sub> des acides maléique ou itaconique, ou leurs mélanges,

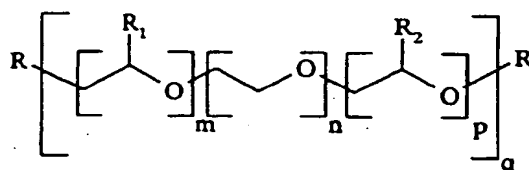
25

30 b) de 0 % à 80 % et encore plus particulièrement de 0 % à 50 % et très particulièrement de 0 % à 20 % d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique ou sulfonique ou phosphorique ou phosphonique ou leur mélange choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique tels que l'acide crotonique, isocrotonique,



5 cinnamique, itaconique, maléique, citraconique ou encore les anhydrides d'acides carboxyliques, tels que l'anhydride maléique ou choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction sulfonique tels que l'acide acrylamido-méthyl-propane-sulfonique, le méthallylsulfonate de sodium, l'acide vinyl  
 10 sulfonique et l'acide styrène sulfonique ou bien encore choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphorique tels que l'acide vinyl phosphorique, le phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol, le phosphate de méthacrylate de propylène glycol, le phosphate d'acrylate d'éthylène glycol, le phosphate d'acrylate de propylène glycol et leurs éthoxylats ou bien encore choisi  
 15 parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphonique tels que l'acide vinyl phosphonique, ou leurs mélanges

c) de 20 % à 95 % d' au moins un monomère à insaturation éthylénique non ionique de formule (I)



15

dans laquelle

- m et p représentent un nombre de motifs d'oxyde d'alkylène inférieur ou égal à 150,
- n représente un nombre de motifs d'oxyde d'éthylène inférieur ou égal à 150,
- q représente un nombre au moins égal à 1 et tels que

20

$$5 \leq (m+n+p)q \leq 150$$

$R_1$  l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

$R_2$  l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

25

R représente le radical insaturé polymérisable, appartenant au groupe des esters acrylique, méthacrylique, maléique, itaconique, crotonique, vinylphtalique ainsi que les insaturés uréthannes tels que les acryluréthanne, méthacryluréthanne,  $\alpha$ - $\alpha'$  diméthyl-isopropényl-benzyluréthanne, allyluréthanne, de même qu'au groupe des éthers allyliques ou vinyliques ou encore au groupe des amides éthyléniquement insaturés,

R' représente un radical hydrocarboné ayant 1 à 5 atomes de carbone

d) de 0 % à 50 % d'un monomère du type acrylamide ou méthacrylamide ou leurs dérivés et leurs mélanges ou bien encore d'un ou plusieurs monomères non hydrosolubles tels que les acrylates ou méthacrylates d'alkyle, les vinyliques tels que l'acétate de vinyle, la vinylpyrrolidone, le styrène, l'alphaméthylstyrène et leurs dérivés,

et

e) de 0 % à 3 % d'au moins un monomère réticulant choisi parmi le groupe constitué par le diméthacrylate d'éthylène glycol, le triméthylolpropanetriacrylate, l'acrylate d'allyle, les maléates d'allyle, le méthylène-bis-acrylamide, le méthylène-bis-méthacrylamide, le tétrallyloxyéthane, les triallylcyanurates, les éthers allyliques obtenus à partir de polyols tels que le pentaérythritol, le sorbitol, le sucrose ou autres.

le total des constituants a), b), c), d) et e) étant égal à 100 %

et en ce que ledit copolymère possède une viscosité spécifique au plus égale à 10, préférentiellement au plus égale à 5 et très préférentiellement au plus égale à 2.

8- Agent dispersant et/ou d'aide au broyage de pigments et/ou charges minérales en suspension aqueuse selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit agent est un copolymère constitué

- 5 a) d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique préférentiellement choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction monocarboxylique tels que l'acide acrylique ou méthacrylique

- 10 b) éventuellement d'au moins un monomère anionique à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique ou sulfonique ou phosphorique ou phosphonique ou leur mélange préférentiellement choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction dicarboxylique tels que l'acide itaconique ou maléique ou bien encore préférentiellement choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction sulfonique tels que l'acide acrylamido-méthyl-propane-sulfonique, le méthallylsulfonate de sodium, l'acide vinyl sulfonique et l'acide styrène sulfonique ou bien encore préférentiellement choisi parmi les monomères à insaturation éthylénique et à fonction phosphorique tels que le phosphate de méthacrylate d'éthylène glycol, le phosphate de méthacrylate de propylène glycol, le phosphate d'acrylate d'éthylène glycol, le phosphate d'acrylate de propylène glycol et leurs éthoxylats ou leurs mélanges

- 20 c) d'au moins un monomère à insaturation éthylénique non ionique de formule (I) tel que

$R_1$  représente l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

$R_2$  représente l'hydrogène ou le radical méthyle ou éthyle

- 25 R représente le radical insaturé polymérisable, appartenant au groupe des esters acrylique, méthacrylique, maléique, itaconique, crotonique, vinylphtalique ainsi que les insaturés uréthannes tels que les acrylurétanne, méthacrylurétanne,  $\alpha$ - $\alpha'$  diméthyl-isopropényl-benzylurétanne, allylurétanne, de même qu'au groupe des éthers allyliques ou vinyliques ou encore au groupe des amides éthyléniquement insaturés,
- 30

R' représente un radical hydrocarboné ayant 1 à 5 atomes de carbone

- 5 d) éventuellement d'un monomère du type acrylamide ou méthacrylamide ou leurs dérivés préférentiellement choisi parmi l'acrylamide ou le méthacrylamide, et au moins un monomère non hydrosoluble préférentiellement choisi parmi l'acrylate d'éthyle ou le styrène
- 10 e) éventuellement d'au moins un réticulant choisi parmi le groupe constitué par le diméthacrylate d'éthylène glycol, le triméthylolpropanetriacrylate, l'acrylate d'allyle, les maléates d'allyle, le méthylène-bis-acrylamide, le méthylène-bis-méthacrylamide, le tétrallyloxyéthane, les triallylcyanurates, les éthers allyliques obtenus à partir de polyols tels que le pentaérythritol, le sorbitol, le sucrose ou autres.
- 15 9- Agent dispersant et/ou d'aide au broyage de pigments et/ou charges minérales en suspension aqueuse selon l'une quelconque des revendications 6 à 8 caractérisé en ce que ledit agent est un copolymère neutralisé par un ou plusieurs agents de neutralisation disposant d'une fonction neutralisante monovalente ou disposant d'une
- 20 fonction neutralisante polyvalente tels que pour la fonction monovalente ceux choisis dans le groupe constitué par les cations alcalins, en particulier le sodium, le potassium, le lithium, l'ammonium ou les amines primaires, secondaires ou tertiaires aliphatiques et/ou cycliques telles que la stéarylamine, les éthanolamines (mono-, di-, triéthanolamine), la mono et diéthylamine, la cyclohexylamine, la méthylcyclohexylamine ou bien encore pour la fonction polyvalente ceux choisis dans
- 25 le groupe constitué par les cations divalents alcalino-terreux, en particulier le magnésium et le calcium, ou encore le zinc, de même que par les cations trivalents, dont en particulier l'aluminium, ou encore par certains cations de valence plus élevée.
- 30 10- Agent dispersant et/ou d'aide au broyage de pigments et/ou charges minérales en suspension aqueuse selon la revendication 9 caractérisé en ce que ledit copolymère

5 issu de la réaction de copolymérisation peut éventuellement avant ou après la réaction de neutralisation totale ou partielle, être traité et séparé en plusieurs phases, selon des procédés statiques ou dynamiques connus de l'homme de l'art, par un ou plusieurs solvants polaires appartenant au groupe constitué par l'eau, le méthanol, l'éthanol, le propanol, l'isopropanol, les butanols, l'acétone, le tétrahydrofurane ou leurs mélanges.

10 11- Suspension aqueuse de charges et/ou pigments caractérisée en ce qu'elle contient l'agent selon l'une des revendications 6 à 9 et plus particulièrement en ce qu'elle contient de 0,05 % à 5 % en poids sec dudit agent par rapport au poids sec total des charges et/ou pigments, et encore plus particulièrement 0,3 % à 1,0 % en poids sec dudit agent par rapport au poids sec total des charges et/ou pigments.

15 12- Suspension aqueuse de charges et/ou pigments selon la revendication 11 caractérisée en ce que la charge et/ou pigment est choisi parmi le carbonate de calcium naturel tel que la calcite, la craie ou encore le marbre, le carbonate de calcium synthétique encore appelé carbonate de calcium précipité, les dolomies, l'hydroxyde de magnésium, le kaolin, le talc, le gypse, l'oxyde de titane, ou encore l'hydroxyde d'aluminium ou toute autre charge et/ou pigment habituellement mis en œuvre dans le domaine papetier ou pétrolier.

20 13- Suspension aqueuse de charges et/ou pigments selon la revendication 12 caractérisée en ce qu'elle est faiblement sensible au pH et à la force ionique des milieux et en ce qu'elle a un potentiel Zéta faible, c'est-à-dire un potentiel Zéta compris entre 0 et -30 mV et préférentiellement entre 0 et -20 mV.

25 14- Utilisation de la suspension aqueuse de charges et/ou pigments selon l'une quelconque des revendications 11 à 13 au domaine papetier et plus particulièrement à la fabrication et/ou au couchage des feuilles de papier.

30 15- Feuilles de papier contenant la suspension aqueuse de charges et/ou pigments selon

l'une quelconque des revendications 11 à 13.

5 16- Utilisation de la suspension aqueuse de charges et/ou pigments selon l'une quelconque des revendications 11 à 13 au domaine des boues de forage mises en œuvre pour la prospection ou l'extraction pétrolière, en particulier dans le domaine des boues salées saturées et des boues à l'eau de mer.

17- Boue de forage contenant la suspension aqueuse de charges et/ou pigments selon l'une quelconque des revendications 11 à 13.



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2810261

N° d'enregistrement  
nationalFA 589102  
FR 0007639

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS   |  | Revendication(s)<br>concernée(s) | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI                           |
|---|--|----------------------------------|---|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                           |                                  |   |
| A   | EP 0 567 214 A (ICI PLC)<br>27 octobre 1993 (1993-10-27)<br>* le document en entier *                        | 1-12                             | B01F17/52<br>B01F17/42<br>C08F216/12<br>C09C3/10<br>D21H19/48<br>C09K7/02 |
| A   | EP 0 184 894 A (CALGON CORP)<br>18 juin 1986 (1986-06-18)<br>* le document en entier *                       | 6-9                              |   |
| A   | EP 0 003 235 A (BASF AG)<br>8 août 1979 (1979-08-08)<br>* le document en entier *                            | 6-8                              |   |
| A   | EP 0 028 886 A (ICI PLC ; DULUX AUSTRALIA LTD (AU))<br>20 mai 1981 (1981-05-20)<br>* le document en entier * | 3                                |   |
| A   | EP 0 892 020 A (COATEX SA)<br>20 janvier 1999 (1999-01-20)<br>* le document en entier *                      | 1-15                             |   |
| D,A   | EP 0 870 784 A (CEMENT INTELLECTUAL PROPERTY L)<br>14 octobre 1998 (1998-10-14)<br>* revendications 1-16 *   | 1,6                              | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (Int.Cl.7)                              |
| A   | EP 0 248 612 A (CROWN DECORATIVE PROD LTD)<br>9 décembre 1987 (1987-12-09)<br>* le document en entier *      | 6                                | B01F<br>D21H<br>C09K<br>C08F<br>C09C                                      |
| Date d'achèvement de la recherche   |  | Examineur                        |   |
| 16 mars 2001  |  | De La Morinerie, B               |   |
| <p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |  |                                  |   |